

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

**ДИНАМИКА СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ *PINUS PALLASIANA* D. DON.
В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА ГЛАВНОЙ ГРЯДЫ
КРЫМСКИХ ГОР**

В.П. КОБА, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Большинство работ, связанных с изучением семенного возобновления видов рода *Pinus* L., проведено по *Pinus sylvestris* L. Другие виды сосны в этом плане изучены в меньшем объеме. Совсем немногочисленны исследования, в которых анализируется специфика семенного возобновления сосны в условиях горных территорий [12, 15].

Горные леса представляют собой особую экологическую систему. В них резко выражена вертикальная зональность. Состав и другие качественные характеристики этих лесов зависят от экспозиции, крутизны склонов и высоты над уровнем моря. Основной отличительной особенностью всех природных процессов в горах является их взаимная согласованность в узком диапазоне условий. Если на равнине изменение сложившихся условий вызывает небольшие отклонения в динамике природных процессов, то в горных районах незначительное изменение обстановки может привести к серьезным последствиям [2, 12, 14].

Изучение специфики семенного возобновления природных популяций *Pinus pallasiana* D. Don. в Горном Крыму представляет особый интерес, так как в последние десятилетия отмечается устойчивая тенденция сокращения площади естественных лесов, что во многих случаях связано с антропогенным прессингом и снижением интенсивности восстановления коренных насаждений. В целом усиление деструктивных явлений наблюдается на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, что, наряду с повышенной рекреационной нагрузкой, связано с более низкой устойчивостью древостоев сосны, произрастающих на крутых склонах южной экспозиции [2].

В настоящее время принципиальное значение также приобретает оценка эффективности семенного возобновления в связи с высотной поясностью, так как некоторые проекты развития туристской деятельности в Крыму предполагают увеличение рекреационного использования высокогорных участков Горного Крыма [7, 13]. Поэтому главной целью исследований являлось изучение семенного возобновления *P. pallasiana* в природных популяциях южного макросклона Главной гряды Крымских гор и анализ его интенсивности в связи с высотной поясностью.

Материалы и методы исследований

Изучение семенного возобновления *P. pallasiana* проводили в центральной части массива ее лесов на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Осенью 2004 г. в районе хребта Йограф в пределах высот 500-1100 м над уровнем моря на пробных площадях размером 2x2 м (в количестве 30 шт. на каждом высотном уровне) проводили количественный учет семян, используя общепринятые в лесоводстве и геоботанике методики [9 – 11].

Участки, на которых проводили наблюдения, имеют следующие эдафические и орографические характеристики: бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабоподзоленные почвы на карбонатных породах; уклон 15-20°; четыре участка размещены на склонах юго-западной экспозиции, один на склоне северо-восточной экспозиции.

При анализе влияния климатических факторов на результативность семенного возобновления *P. pallasiana* использовали данные Никитской метеорологической станции. Статистическую обработку полученных данных проводили, применяя методы вариационной статистики [8].

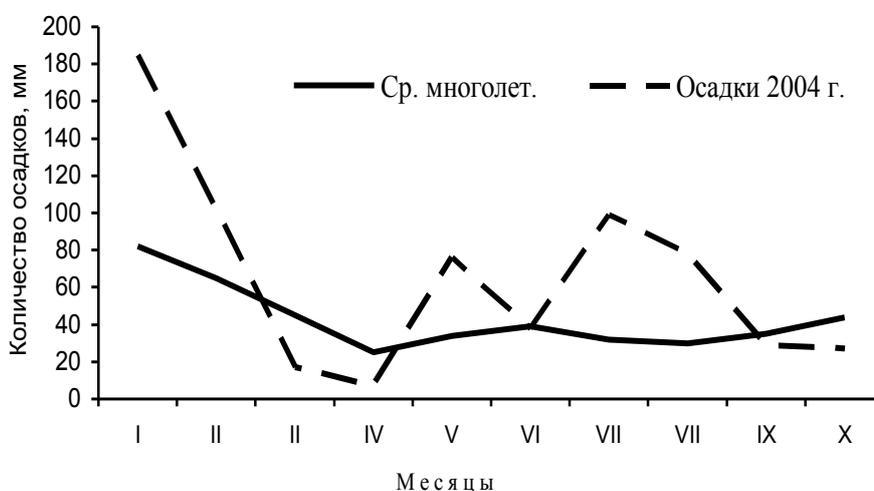
Результаты и обсуждение

В условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор наиболее важным фактором, лимитирующим развитие семян сосны, является влажность верхних горизонтов почвы. В целом в древостоях сосны высыхание почвы на разных глубинах происходит неравномерно. Быстрее всего расходуется влага верхних 50 см почвы, наиболее насыщенных корнями. На глубине 20-30 см расход влаги идет преимущественно на транспирацию, в верхнем 10 см слое – на физическое испарение [16]. Возможность успешного роста однолетних семян *P. pallasiana*, корневая система которых развивается в пределах верхнего 10-15 сантиметрового слоя почвы, в значительной степени определяется количеством осадков в первой половине вегетационного периода.

В год проведения наших наблюдений осадки в весенне-летний период выпадали достаточно равномерно, в целом их уровень в летние месяцы был существенно выше многолетней средней нормы (рис.). Это создало благоприятные условия для роста и развития семян.

Результаты проведенных наблюдений показывают, что наиболее интенсивно семенное возобновление *P. pallasiana* в условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор происходит в среднем поясе в пределах высоты 700 м н. у. м., где, по мнению некоторых исследователей, находится синэкологический оптимум крымскососновых лесов Горного Крыма [3]. Средняя плотность семян первого года вегетации здесь составила $152,9 \pm 6,1$ шт./ 1 м^2 (табл.).

Высокая плотность отражает высокий уровень семенной продуктивности древостоев данного пояса. Учитывая, что в вегетационный период климатические условия были весьма благоприятными для роста и развития семян, можно предположить, что их количество в зоне синэкологического оптимума в той или иной степени совпадает с количеством семян урожая 2004 г. Это позволяет косвенно определить семенную продуктивность древостоев *P. pallasiana* в благоприятных условиях произрастания. В пересчете на гектар количество семян в пределах высоты 700 м н. у. м. составило 1529 тыс. шт. Учитывая, что средняя масса 1 тыс. семян *P. pallasiana* равна $24,9 \pm 0,8$ г. [4], находим семенную продуктивность в килограммах на гектар – 38,07. При этом следует учитывать, что часть семян повреждается различными насекомыми еще в шишке (по нашим данным только плодоярка *Laspeyresia cosmophorana* Tr. повреждает в шишках *P. pallasiana* от 3 до 7% вызревших семян) [4], часть семян после их выпадения из шишек поедается грызунами и птицами. Таким образом, реальная семенная продуктивность примерно на 10-15% больше полученной выше цифры.



Количество осадков в районе исследований

На высоте 500 м над уровнем моря плотность семян почти в два раза меньше ($74,5 \pm 8,1$ шт./ м^2) в сравнении со средним поясом, что связано с ухудшением условий произрастания по обеспечению влагой развивающихся растений. Элиминации семян нижнего пояса также способствовало заметное снижение количества осадков в июне 2004 г. В нижнем поясе иссушение верхних горизонтов почвы в начале вегетационного периода происходит раньше [6], поэтому количество осадков, выпавших в начале лета, оказывает существенное влияние на уровень выживания семян в данных условиях. Повышение коэффициента вариации плотности распределения семян (44,9), также указывает на снижение равномерности семенного возобновления, которая в нижнем поясе в большей степени определяется микроусловиями произрастания.

Динамика семенного возобновления *P. pallasiana* D. Don. на склоне хребта Иограф

Высота над уровнем моря, м	Количество семян, шт./ м^2	
	$M \pm s$	V (%)
Юго-западный склон		
500	$74,5 \pm 8,1$	44,9
700	$152,9 \pm 6,1$	17,7
900	$24,5 \pm 2,3$	42,9
1100	$7,7 \pm 0,8$	49,3
Северо-восточный склон		
1100	$28,7 \pm 1,6$	25,1

При продвижении вверх по южному макросклону Главной гряды Крымских гор на высоте 900 м н. у. м. плотность самосева заметно снижается ($24,5 \pm 2,3$ шт./ м^2) – более чем в три раза по сравнению с нижним поясом и почти в семь раз в сравнении с зоной синэкологического оптимума. Это частично может быть связано с уменьшением семенной продуктивности, однако в большей степени определяется значительным ухудшением условий произрастания. Несмотря на то, что с подъемом по высоте в горах количество осадков возрастает, однако с увеличением крутизны склонов усиливается поверхностный сток, что снижает накопление влаги в почве [5, 14]. Снижение атмосферного давления и увеличение инсоляции, особенно на склонах южной

экспозиции, способствует быстрому испарению влаги с поверхности почвы и интенсивному иссушению верхних ее горизонтов [1, 6]. С наибольшей силой это проявляется в высокогорных участках древостоев *P. pallasiana* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. На склонах юго-восточной экспозиции здесь средняя плотность самосева составила $7,7 \pm 0,8$ шт./м², что на порядок меньше в сравнении с нижним и средним поясами.

Безусловно, в древостоях верхней границы лесов семенная продуктивность *P. pallasiana* существенно снижается, однако на склоне северо-восточной экспозиции плотность самосева на высоте 1100 м над уровнем моря почти в четыре раза выше ($28,7 \pm 1,6$ шт./м²) в сравнении с пробной площадью юго-восточного склона на том же высотном уровне. На северо-восточном склоне также заметно ниже коэффициент вариации плотности распределения семян, что характеризует большую равномерность семенного возобновления. Таким образом, на высокогорных участках южного макросклона Главной гряды Крымских гор орографические факторы оказывают значительное влияние на уровень выживания семян *P. pallasiana*. Следует также отметить, что в целом резкое уменьшение плотности семенного возобновления в древостоях верхнего пояса свидетельствует о снижении на данных территориях экологической устойчивости фитоценозов *P. pallasiana*, что необходимо учитывать при разработке мероприятий по их охране и рекреационному использованию.

Выводы

1. В природных популяциях наиболее интенсивно семенное возобновление *P. pallasiana* в условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор происходит в среднем поясе.

2. В нижнем поясе южного макросклона Главной гряды Крымских гор главным лимитирующим фактором семенного возобновления является количество и равномерность выпадения осадков в первой половине вегетационного периода.

3. С подъемом по высоте, наряду с климатическими факторами, значительное влияние на семенное возобновление *P. pallasiana* оказывают орографические факторы. В высокогорных участках на склонах юго-восточной экспозиции плотность семенного возобновления на порядок меньше в сравнении с нижним и средним поясами.

4. Резкое уменьшение семенного возобновления в природных популяциях *P. pallasiana* верхнего пояса свидетельствует о снижении их экологической устойчивости, это необходимо учитывать при разработке мероприятий по охране и рекреационному использованию высокогорных участков крымскососновых лесов южного макросклона Главной гряды Крымских гор.

Список литературы

1. Антюфеев В.В., Казмирова Р.Н. Приход солнечной радиации и водно-тепловой режим коричневой почвы на склонах в Крыму // Грунтознавство і агрохімія. Спеціальний випуск до 6 з'їзду УТГА. – Харків, 2002. – Кн. 2. – С. 6-8.
2. Генсирук С.А., Гайдарова Л.И. Охрана лесных экосистем. – Киев: Урожай, 1984. – 187 с.
3. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Синэкологические оптимумы высотного распределения некоторых видов растений Горного Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1980. – Вып. 42. – С. 10-14.
4. Коба В.П. Эколого-биологические особенности роста и репродукции сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don.) в Горном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Ялта, 1993. – 24 с.
5. Коваль И.П., Битюков Н.А. Количественная оценка водорегулирующей роли горных лесов Черноморского побережья Кавказа // Лесоведение. – 1972. – № 1. – С. 3-11.
6. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Колос, 1967. – 368 с.
7. Крым: настоящее и будущее / Под ред. Г.М. Фомина. – Симферополь: Таврия, 1995. – 368 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
9. Мелехов И.С. О географических аспектах возобновления и разведения леса // Сб. работ МЛТИ. – 1970. – Вып. 31. – Ч. 1. – С. 5-14.
10. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
11. Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л.: АН СССР, 1964. – Т. 3. – 530 с.
12. Сабан Я.А. Экология горных лесов. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 168 с.
13. Слепокуров А.С. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму. – Симферополь: Сонат, 2000. – 100 с.
14. Ханбеков И.И. Лесовосстановление и защитное лесоразведение в горных районах СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 208 с.
15. Харитонович Ф.Н. Биология и экология древесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 304 с.
16. Цельникер Ю.Л. Зависимость показателей водного режима древесных пород от давления почвенной влаги // Лесоведение. – 1969. – № 2. – С. 39-44.

Seed restoration dynamics of *Pinus pallasiana* D. Don. in natural populations on the southern slope on the Main ridge of the Crimean mountains

Koba V. P.

In natural populations of *P. pallasiana* on the southern slope on the main ridge of the Crimean mountains the dynamic researches for seed restoration in connection with high-altitude zones and influence of climatic and orographic growth conditions were carried out.

МЕСТООБИТАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ *SILENE JAILENSIS* N. I. RUBTZOV (CARYOPHYLLACEAE) В СОСТАВЕ ПОПУЛЯЦИИ ЭКОСИСТЕМЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИБРОВОЧНОГО СКЛОНА НИКИТСКОЙ ЯЙЛЫ

А. Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Silene jailensis N. I. Rubtzov¹ (Caryophyllaceae) – реликтовый эндем флоры Горного Крыма. В составе четырех известных популяций насчитывается не более 500 особей вида. Крупнейшая популяция была обнаружена в 2002 году на юго-восточной бровке Никитской яйлы юго-западнее «Беседки ветров» в верховья реки Авунда (1350–1400 м н.у.м.). Эта популяция состоит из трех локальных фрагментов, в составе которых обнаружено более 300 растений вида [9].

S. jailensis относится к жизненной форме полукустарничков (симподиальных). Полукустарнички характерны для районов с аридным и субаридным климатом [1, 5, 10, 11]. Их отличает одревеснение многолетних органов; частичное или полное отмирание генеративных побегов; развитие монокарпических побегов по ди- и полициклическому типу; отмирание вегетативных верхушек побегов в условиях особо жесткого климатического режима (высокогорья Памира) [1-5, 10, 11].

На яйле произрастает еще 25 видов полукустарничков [2, 5]. Наибольшую фитоценологическую значимость в растительном покрове яйлы имеют *Alyssum tortuosum* W. K., *Androsace taurica* Ovcz., *Asperula caespitans* Juz., *Genista albida* (Bieb.) Bess., *Genista depressa* M. B., *Helianthemum orientale* (Grosser) Juz. et Pozd., *H. stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozd., *Iberis saxatilis* L., *Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess., *Sideritis catillaris* Juz., *Teucrium jailae* Juz., *Thymus jailae* (Klok. et Shost.) Stank., *Th. tauricus* Klok. et Shost., *Veronica taurica* Willd. [5].

Местообитаниями полукустарничков на яйлах Горного Крыма в основном служат петрофитные степи. Группы полукустарничков сосредоточены на маломощных каменисто-щебенчатых грунтах, выходах известняка, покрытых трещинами скалах. Петрофитная изреженная растительность скал и осыпей с преобладанием полукустарничков является коренным типом растительности яйлы с момента образования горных ландшафтов Крыма [5].

Из петрофитных степей полукустарнички могут распространяться и на соседние пространства с иными эдафическими условиями и разнообразной растительностью переходных типов. На яйлах, при высокой активности здесь сейсмо-гравитационных и денудационных процессов, обычным явлением служит периодическое разрушение – смыв почвы и мелкозема с более или менее наклоненных поверхностей. Следующее за этими процессами разрежение коренного растительного покрова и снижение конкуренции со стороны травянистых степных и лугово-степных видов приводит к формированию переходных смешанных петрофитно-лугово-степных локальных группировок с участием полукустарничков [5].

Ряд полукустарничков по экологической приуроченности (ксерофиты, гелиофиты) тяготеет к открытым сухим склонам (южным и восточным), а часть (ксеромезофиты, гелиосциофиты) – к более затененным влажным и прохладным (западным). Небольшую группу составляют полукустарнички – облигатные мезофиты и мезоксерофиты, которые произрастают на западных, северо-западных, северо-восточных склонах, в депрессиях рельефа: карстовых воронках, у подножия скалистых барьеров, в глубине ниш и по склонам глубоких трещин, где таяние снега затягивается до конца мая и начала июня [5]. Обычно таким депрессиям сопутствуют переходные формы каменного рельефа и упомянутые выше смешанные в ценологическом плане сообщества с участием как влаголюбивых и тенестойчивых, так и более разнообразных по экологической природе петрофитных, луговых, степных и лесных ценоэлементов.

Итак, полукустарнички, помимо типичной петрофитной растительности и ксеричных (по условиям произрастания растений) петрофитов² на открытых скалах и обнажениях известняка, входят в состав переходных экотопов и смешанных типов растительности, где дифференцируются по экологической приуроченности в отношении изменяющихся в рельефе условий светового и гидротермического режима.

¹ Латинские названия растений приводятся по Черепанову [12]

² Из-за водопроницаемости известняков, нагрева скал, испарения влаги и высыхания грунта.

Среди полукустарничков по признаку степени сформированности генеративных побегов в почках возобновления выделяются две группы видов. У одних видов в почках закладывается зачаточный генеративный побег с цветками и соцветиями; у других в почках закладывается вегетативная часть генеративного побега, а зачаточные цветки и соцветия образуются в розеточных побегах после зимовки. Отсутствие зачатков генеративных органов в почках возобновления свидетельствует о крайних для конкретного вида условиях термического режима (в нижних поясах зачатки генеративных органов у таких видов закладываются в почках осенью) [4]. Лишь у вечнозеленого вида *Veronica taurica* в пазухах листьев весенней генерации вегетативных побегов появляются почки, в которых закладываются и формируются зачатки генеративных побегов. Генеративные побеги развиваются в почках вегетативных побегов нового сезона развития [3, 5]. По признаку способа перезимовки почти все полукустарнички относятся к числу вечнозеленых и летне-зимнезеленых, то есть зимуют с зелеными листьями. К летнезеленым видам относится лишь *Genista depressa* [3, 5].

По ритму цветения полукустарнички-ксерофиты относятся к поздневесенне-раннелетнему и ранне-среднелетнему ритмотипам. Различия в сроках зацветания в основном обусловлены временем заложения генеративных органов в почках. Виды с почками, включающими сформированные зачатки генеративных органов, отличается ранее зацветание (весной). Виды, почки которых сразу не имеют таких зачатков, цветут позже – в начале и середине лета [3, 5].

В июле цветение большинства полукустарничков в типичных петрофитных экотопах заканчивается [3, 5, 6]. Ксерофильные полукустарнички цветут в июле лишь в переходных к петрофитным экотопах (затененных и более влажных). Здесь, из-за растянутого периода весеннего прогревания скал и грунта, сезонное развитие любых растений замедляется. Для цветущих в это время (после окончания основного периода эколого-фитоценотического оптимума петрофитной растительности) ксерофильных полукустарничков засушливые условия экологически компенсируются регулярной конденсацией влаги из воздуха в трещинах, медленным высыханием почвы на затененных склонах. Поэтому произрастающие в таких локальных экотопах яйлы петрофиты и продолжают здесь цветение в условиях относительно засушливого периода.

Таким образом, ритм сезонного развития яйлинских полукустарничков как в основном ксерофильных и ксеромезофильных растений-петрофитов обусловлен генетически закрепленными приспособлениями этих видов не только к климату яйлы, но и к особенностям местного рельефа. Цветение локальных групп полукустарничков в особых экотопах продолжается после окончания их массового цветения (эколого-фитоценотического оптимума) в растительности петрофитных степей. Полукустарнички выходят за пределы экологической специфики коренных местообитаний, локально дифференцируясь в рельефе на специфические сезонные экофенотипы.

Объекты и методы

Целью данной работы служит изучение влияния условий произрастания на цветение наиболее малочисленного из всех известных видов-полукустарничков – *S. jailensis*. Также изучался общий сезонный ритм вида в природных условиях.

Объект исследования – растения крупнейшей популяции *S. jailensis* на юго-восточной бровке Никитской яйлы на высоте 1350-1400 м н.у.м [9]. Здесь наблюдается полный спектр экологических условий, необходимых для произрастания и развития вида.

Изучался общий ритм развития растений вида: продолжительность и сроки вегетации, период цветения, зимовка; выявлялись периоды заложения почек, исследовалась степень и процесс формирования зачатков вегетативных и генеративных побегов будущего года в почках.

Результаты и обсуждение

Местообитания исследуемой популяции.

Популяция *S. jailensis* разделена в пространстве на три основных фрагмента. Местообитание первой группы растений этого вида – трещина, направленная с запада на восток и поперечная бровке яйлы. Здесь обнаружено более 40 экземпляров *S. jailensis*. Примерно половина из них произрастает на скалах северо-восточной ориентации. Остальные – на восточных, юго-восточных и южных склонах вблизи сосен (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch.), частично затеняющих поверхность скал.

Местообитанием второй группы *S. jailensis* служит крутой северо-восточный прибровочный склон, где произрастает более 70 растений вида в условиях, которые принято считать классическими для экологии *S. jailensis*: монолитные контрофорсы с экспозициями северных румбов [7, 8].

Следующий локальный фрагмент популяции на этом же склоне сформировался на миниатюрных гребневидных уступах, продолжающих прибровочный склон, но вытянутых уже на восток. Склон открыт, но от бровки вплотную к нему примыкает кохососновый лес. Общее число обнаруженных здесь растений – более 60 экземпляров – произрастают на склонах восточной и юго-восточной экспозиции. Группы растений развиваются как на открытых скалах, так и в трещинах и при частичном затенении сосен.

Последняя часть популяции развивается в наиболее затененных условиях, чем все предыдущие. Прибровочный склон тут дробится на блоки – уступы. Пологий склон с углами падения до 30 градусов занят кохососновым лесом. Этот фрагмент популяции самый многочисленный – более 110 растений. Они сконцентрированы на фронтальных бровках и прилегающих к ним скалах с ориентацией уступов от северо-восточных до южных направлений.

Таким образом, из 300 растений в составе исследуемой популяции *S. jailensis* менее половины произрастает на скалах северо-восточных экспозиций, а другие – на восточных, юго-восточных и южных бровках яйлы и примыкающих к ним скалах. Этот факт важен по причине обоснования гипотезы реликтовой высокогорной природы и альпийского экогенеза *S. jailensis*, а также современной малочисленности вида именно приуроченностью его популяций к прохладным северо-восточным контрфорсам [7].

Сезонное развитие растений исследуемой популяции.

В природе *S. jailensis* зимует в состоянии вегетативного покоя, который продолжается с октября до начала апреля. Первыми у растений раскрываются заложенные в прошлом году открытые верхушечные почки на прошлогодних приростах, а также «спящие» почки на гипокотиле (у зрелых растений – каудексе) и многолетних скелетных ветвях. Позже раскрываются средние по расположению на побегах и пазушные по генезису почки. Все эти почки вступают в весеннее развитие, формируя розеточные побеги.

С мая и в июне в пазухах листьев терминальных розеток закладываются почки поздневесенней и раннелетней генерации. Эти почки сразу раскрываются и развиваются в пазушные розеточные побеги.

В начале лета у *S. jailensis* формируется морфоструктура из системы розеточных побегов, развившихся из почек двух сезонных генераций. Это побеги из генерации перезимовавших почек – терминальных, пазушных (в пазухах отмерших листьев) и спящих (на гипокотиле и нижних участках одревесневших скелетных ветвей); а также побеги из почек поздневесеннего и раннелетнего генезиса – пазушных (в пазухах образующихся в конце апреля–мае и в июне зеленых листьев).

В июле все розеточные побеги (терминальные и боковые), развившиеся из прошлогодних по времени закладки почек, начинают удлиняться. В это же время, в пазушных розетках терминальных частей побегов, развитых из весенних и раннелетних по времени закладки почек, происходит дифференциация накопившихся пластических веществ: часть розеток в дальнейшем развиваются как вегетативные побеги, а часть – как генеративные.

Таким образом, зачатки генеративных органов *S. jailensis* не зимуют, а формируются в пазушных розетках из поздневесенних и раннелетних по времени закладки почек в пазухах зеленых листьев средне-поздневесенне-раннелетней генерации. Развитие генеративных зачатков в генеративные органы у *S. jailensis* происходит в течение примерно одного месяца: генеративные розетки появляются в конце июня и в начале июля, развитие их генеративной составляющей охватывает июль, а цветение наблюдается в июле-августе. Генеративные побеги с кистеобразным соцветием, редуцированным до одиночных цветков, достигают высоты 30 см.

Первыми зацветают группы растений на открытых скалах и бровках восточной экспозиции. Позже – растения, произрастающие в условиях частичного затенения на бровках и отвесных скалах восточной и северо-восточной экспозиций. Последними зацветают растения в трещинах и затененных соснами скалистых экотопах. Начальный этап цветения среди растений популяции фиксируется в середине июля. Пик цветения, когда все растения цветут массово и обильно, наблюдается до середины августа (до начала второй декады). В дальнейшем интенсивность цветения резко снижается. В середине и в конце августа по начало сентября у растений отмечаются лишь одиночные цветки. Цветение вида продолжается примерно полтора (два) месяца, охватывая середину и конец лета. С конца августа и в сентябре генеративные побеги полностью отмирают до многолетней основы растения.

Рост вегетативных побегов в период цветения резко замедляется. Из сближенных междоузлий на верхушках побегов образуются ложномутовчатые пучки листьев – позднелетние розетки. В конце августа и сентябре эти листья в терминальных розетках и все остальные оставшиеся зелеными к этому времени массово усыхают.

Указанный ритм цветения и вегетации весьма необычен для полукустарничков яйлы. В тот момент, когда *S. jailensis* только начинает цветение, другие полукустарнички-ксерофиты в петрофитных степях уже его заканчивают [6], а если где и цветут, то локальными группами в особых формах рельефа, с переходными экологическими условиями, в составе смешанных в ценотическом плане фитоценозах.

S. jailensis более всего по признаку времени формирования генеративных зачатков в почках возобновления схожа с *Veronica taurica*, но этот вид зимует с зелеными листьями и цветет в мае-июне. Схожий с *S. jailensis* по характеру зимовки вид *Genista depressa* также цветет раньше (в июне-июле). Немногие мезоксерофильные и мезофильные полукустарнички цветут как раз в июле и августе, но к ним по своей экологической природе *S. jailensis* явно не относится. Этот вид (ксерофит и гелиофит) тяготеет к открытым и рано освобождающимся от снегового покрова скалам, избегает прохладных экотопов и чрезмерного затенения, наиболее зависит в сезонном развитии от динамики потепления, чем любой другой полукустарничек яйлы.

Поясним этот феномен. *S. jailensis* зимует без зеленых листьев. Весной для раскрытия вегетативных (терминальных и «спящих») почек необходим некоторый минимум тепла, который вид стремится получить на прогреваемых скалах. Далее процесс формирования листьев терминальной розетки, в пазухах которых закладываются потенциально генеративные почки, прямо зависит от динамики потепления: чем теплее, тем процесс активнее, а при заморозках он приостанавливается. Процесс закладки и развития зачатков генеративных побегов также требует некоего термического уровня. При его отсутствии процесс затягивается, часть побегов из генеративных почек развивается только как вегетативные (без цветоноса), а другие генеративные побеги развиваются аномально: появляются пустоцветы, цветоносы без цветков, побеги с

одиночными цветками. Именно по этой причине первые по времени появления цветки предельно малочисленны и бесплодны, а цветки, зачатки которых развивались в термически стабильных и мягких условиях середины лета, несравненно обильнее и полноценны (дают плоды и семена). К массовому цветению вид подходит в период, когда в петрофитных степях на яйле складываются относительно засушливые условия. Летние дожди и конденсируемая из воздуха влага испаряется, впитывается толщей известняков, а грунты дренируются и высыхают. По этой причине *S. jailensis* никогда не встречается на ксеричных южных и юго-восточных скалах бровок яйлы, предпочитая склоны северо-восточных экспозиций (менее прогреваемых и более влажных летом). Тем не менее, вид устраивает и другая комбинация условий: восточные и южные склоны вблизи источников частичного, но стабильного затенения. Такой чрезвычайно узкий набор факторов выживания служит единственным, но оптимальным современным экологическим режимом для развития вида в природных условиях.

Выводы

Проведенное исследование подтверждает ранее высказанное предположение о крайних экологических условиях развития реликтового эндема *S. jailensis* в локалитетах современных бровок яйлы в верхнем поясе Главной гряды Крымских гор [7]. Гипотеза же об альпийском происхождении этого вида, исходя из изложенных фактов, становится спорной. Главными аргументами в пользу реликтовой высокогорной природы *S. jailensis* служат: тяготение вида к северо-восточным более прохладным контрфорсам скал, более обильное цветение на скалах северо-восточной ориентации и то, что вид не встречается в нижних поясах высотного профиля макросклона. Как выясняется, развитие *S. jailensis* на яйле зависит не от одного, а от комбинации нескольких факторов, ни один из которых в отдельности, а тем более все вместе не указывают на альпийскую и, в частности, микротермную природу вида. Обильное цветение растений на скалах северо-восточной ориентации поясняется закладкой и формированием здесь зачатков генеративных побегов в пазушных почках зеленых листьев в термически благоприятный для вида период начала лета. Тяготение же вида к местообитаниям на скалах указанной экспозиции служит признаком не микротермности вида, а, скорее, наоборот – термофильности, так как вид из-за последовательного прохождения фаз сезонного развития, прямо связанных с динамикой потепления на яйле, вынужден цвести в условиях дефицита влаги, который компенсируется частичной затененностью и меньшей сухостью узколокализованных экотопов.

Реликтовый эндем *S. jailensis* известен лишь из четырех малочисленных популяций в экотопах с чрезвычайно узким экологическим спектром условий.

Эти условия раскрыты: прогреваемые скалы с одновременным частичным затенением.

Причина такой экологической избирательности обусловлена сезонным ритмом развития вида, по которому он резко отличается от аналогов – ксерофильных полукустарничков яйлы.

S. jailensis отличается летнезеленостью, формирование зачатков генеративных побегов в незимующих поздневесенне-раннелетних по времени образования почках, которые закладываются в пазухах листьев средневесенне-раннелетней генерации.

Последовательность каждой фазы развития определяется термическими уровнями, наступление которых на яйле из года в год отличается крайней нестабильностью.

Пик цветения вида приурочен к наиболее теплomu, но в то же время и к наиболее засушливому периоду на яйле.

Экологической компенсацией для цветения вида в этот период служит некоторое затенение от скал или крон деревьев, благодаря которой снижается средне-позднелетняя ксеричность условий петрофитных экотопов.

В свете полученных фактов гипотеза о высокогорной природе данного реликта и его альпийском экогенезе становится малообоснованной.

Вид проявляет черты термофильности, которые явно имеют реликтовую природу.

Список литературы

1. Беспалова З.Г. К биологии полукустарничков–эдикаторов фитоценозов ногайских пустынных степей и сухих степей Центрального Казахстана // Ботан. журн. – 1959. – Т.44, № 1. – С.1462-1468.
2. Голубев В.Н. О морфогенезе моноподиальных полукустарничков крымской яйлы // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1968 (6). – Т.73 (4), вып.4. – С. 63-71.
3. Голубев В.Н. Про морфогенез симподіальних напівчагарничків кримської яйли // Укр. ботан. журн. – 1969. – Т. 26, №2. – С. 37-42.
4. Голубев В.Н. Изменение ритма развития и морфогенеза солнцезвета Стевена (*Helianthemum srevenii* Rupr.) в разных высотнорастительных поясах Крымских гор // Ботан. журн. – 1970. – Т.55, № 3. – С.457-458.
5. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности растений и растительных сообществ Крымской яйлы // Труды Никит. ботан. сада. – 1978. – Т.74. – С.5-70.
6. Голубев В.Н., Никифоров А.Р. Эколого-биологическая структура основных типов растительности прибрежного юго-восточного склона Никитской яйлы // Укр. ботан. журн. – 1995. – Т. 100, № 2. – С. 185-193.
7. Ена Ан. В., Ена Ал. В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) – реликтового эндемика флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С.27-34.
8. Ена Ан. В., Ена Ал. В. Онтогенез и ландшафтная экология крымского эндемика *S. jailensis* // Вивчення онтогенезу рослин природних та культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи:

Материалы 11 Международ. науч. конф. – Белая Церковь, 1999. – С. 90-92.

9. Никифоров А.Р. Популяция *Silene jailensis* N.I. Rubtzov (Caryophyllaceae) в составе экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т.123. – С.29-35.

10. Стешенко А.П. Формирование структуры полукустарничков в условиях высокогорий Памира. – Душанбе, 1956. – 162 с.

11. Стешенко А.П. О сезонном ритме развития и морфологии растений каменистых осыпей Высокогорий Памира // Проблемы ботаники. – 1974. – Т. 12. – С. 213-219.

12. Черепанов С.К. Высшие сосудистые растения СССР. – М., 1989. – 410 с.

Location and blossom peculiarities of *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) in the ecosystem population composition on the south-eastern slope of Nikitskaya Yaila

Nikiforov A. R.

Location and development rhythm of relict endem *Silene jailensis* N.I. Rubtzov (Caryophyllaceae) have been studied. The ecological spectrum of condition necessary for this species has been determined. The reason of its small quality have been explained. Endemic plant shows the relict thermophilness developing in maximum ecological conditions.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *LEUCOCOPRINUS* PAT. НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

И.С. САРКИНА, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Род *Leucocoprinus* Pat. – один из интересных в эколого-географическом плане родов агарикальных грибов. Монографически род *Leucocoprinus* не изучен. Отдельные виды рода детально рассмотрены в работах, посвященных роду *Lepiota*. Род *Leucocoprinus* учредил в 1888 г. Патуйар, поместив в него два вида из рода *Lepiota*: *L. cepaestipes* и *L. fragilissimus*. Позже в род *Leucocoprinus* был переведен еще ряд видов из рода *Lepiota*. В настоящее время род насчитывает около 15 видов, произрастающих в естественных условиях главным образом в Южном полушарии. В Голарктике ряд видов рода *Leucocoprinus* встречается спонтанно в оранжереях, парниках, теплицах, часто в насаждениях тропических растений. Первая специальная работа, посвященная этому роду, была опубликована в 1978 г. С.П. Вассером [2]. До этого таких работ не было как в отечественной, так и в мировой микологической литературе. В результате критико-систематического анализа, основанного на изучении большого гербарного материала из разных стран и литературных источников, С.П. Вассер предложил новую систему рода *Leucocoprinus*. Было описано два новых для науки подрода: *Leucocoprinus* и *Rubescentes*.

По экологическому статусу виды рода *Leucocoprinus* являются гумусовыми сапротрофами. Они растут в парниках, теплицах, оранжереях, на богатой гумусом почве, в посадках тропических и субтропических растений, в естественных условиях – на кучах мусора, компоста, опилок, во дворах, в парках, садах, а также на почве в широколиственных, хвойных и смешанных насаждениях.

В Украине известно 7 видов рода *Leucocoprinus*, причем 3 из них были найдены в ботанических садах [2, 3]. Один вид – *Leucocoprinus bohusi* S. Wasser – является эндемом Украины, известен из заповедника «Хомутовская Степь» (Донецкая Злаково-Луговая Степь). Для Крыма виды этого рода ранее не указывались. Ниже мы приводим сведения о двух видах рода *Leucocoprinus*, найденных нами на Южном берегу Крыма.

Объекты и методы

Объект изучения – базидиальные макромицеты рода *Leucocoprinus* (семейство Agaricaceae). Методика сбора и обработки материала отвечала общепринятым подходам к изучению макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ [1]. Исследование морфологии плодовых тел осуществлялось на световом микроскопе МБИ-11. Латинские названия видов даны в соответствии с литературными источниками [2, 3]. Ботанико-географические районы указаны в соответствии с «Флорой грибов Украины», а также монографией «Грибы природных зон Крыма» [4, 5].

Результаты и обсуждение

Leucocoprinus birnbaumii (Corda) Sing. [*Agaricus birnbaumii* Corda, *A. cepaestipes* Sow. ex Fr. var. *lutea* Bolt. ex Secr., *A. flos-sulphuris* Schnizlein, *A. luteus* (Bolt. ex Secr.) Berk., *A. cepaestipes* Sow ex Fr. var. *flos-sulphuris* (Schnizlein) Oud., *Lepiota flammula* (Alb. et Schw.) Gill., *L. lutea* (Bolt. ex Secr.) Godfrin, *L. aurea* Mass., *L. pseudoliotophora* Rea, *Leucocoprinus luteus* (Bolt. ex Secr.) Locq., *Leucocoprinus flos-sulphuris* (Schnizlein) Cejpl] – **белонавозник Бирнбаума**. Этот вид относится к подроду *Leucocoprinus*. Общее распространение: Европа (Швейцария, Германия, Франция, Италия, Чехия, Словакия, Литва, Украина, Россия – Кольский п-ов), Азия (Китай, Япония, Индия), Северная Америка (Мексика), Южная Америка (Бразилия), Африка (ЮАР, Марокко),

Британские о-ва, о. Шри-Ланка. Для микобиоты Украины *L. birnbaumii* – адвентивный вид, не встречающийся в естественных условиях и в открытом грунте. В Германии, Италии и других странах Европы присутствие этого вида в теплицах, судя по литературе, обычное явление [9, 10]. Как пишет Ф. Мерц, *L. birnbaumii* занесен, вероятно, из тропиков и неоднократно появлялся в прошедшем столетии в теплицах ботанических садов, в связи с чем даже возникали определенные проблемы. Например, гриб может конкурировать с молодыми растениями за жизненное пространство и питательные вещества; при обильном развитии мицелия в цветочных горшках субстрат становится водоотталкивающим, и растения испытывают дефицит влаги. Взрослые растения, как правило, не страдают от такого соседства. В Украине *L. birnbaumii*, возможно, распространен шире, чем это зафиксировано. До сих пор в литературе указывается лишь одно местонахождение этого вида в Украине: Закарпатская обл., г. Ужгород, Ботанический сад Ужгородского государственного университета, в оранжерее на почве в кадке с финиковой пальмой [2, 3]. М.Я. Зерова приводит этот вид для Украины как *Lepiota lutea* (Bolt.) Quéf., однако не указывает конкретных местообитаний, ограничившись лишь следующим указанием: «... на грунті та вологій деревині, в оранжереях, групами» [6]. С.П. Вассер высказал предположение, что «возможно его нахождение в открытом грунте в Крымской области в Никитском ботаническом саду, где произрастает большое количество тропических и субтропических растений» [2, с. 213]. До настоящего времени *L. birnbaumii* в парках НБС зарегистрирован не был, однако был найден в кактусовой оранжерее. Впервые белонавозник Бирнбаума был зарегистрирован здесь в сентябре 2001 года. Наиболее массовое плодоношение вида было отмечено в 2003 году: первые плодовые тела были зарегистрированы 31.05.2003 на почве среди экспонирующихся кактусов (рис. 1), затем в течение июня и июля плодовые тела появлялись с периодичностью 1-2 раза в месяц.



Рис. 1. Взрослое плодовое тело *Leucocoprinus birnbaumii*.

Особенно обильное плодоношение отмечено 01.08.2003 вне экспозиции – на стеллажах, где выращивались молодые растения. Всего здесь в это время мы насчитали более 50 базидиом, растущих группами от 2-5 до 10 экземпляров, плодовые тела были одиночными или сросшимися основаниями ножек по 2-4 экземпляра (рис. 2). В 2006 году одиночные базидиомы *L. birnbaumii* отмечались с 25.06 по 10.09. В остальные годы наблюдений появление базидиом случалось эпизодически. Во время наибольшей «вспышки» плодоношения параметры плодовых тел *L. birnbaumii* превышали указанные в литературе, несколько отличалась и окраска, поэтому ниже мы приводим описание вида.



Рис. 2. Молодые плодовые тела *Leucocoprinus birnbaumii*.

Шляпка тонкомясистая, у самых молодых грибов яйцевидная, затем узкоколокольчатая и, наконец, колокольчато-распростертая с небольшим бугорком, сухая, серно- или лимонно-желтая, зеленовато-желтая, покрыта разбросанным по поверхности ярко-желтым хлопьевидным налетом, более густым на бугорке. Край подогнутый, затем прямой, радиально-бороздчатый. Высота шляпки у молодой базидиомы 1,5-4,0 см, диаметр 0,8-3,5 см, диаметр полностью раскрывшейся шляпки 5-9 см. **Пластинки** до 7 мм шириной, с коллариумом до 3 мм, тонкие, не очень частые, с мелкозубчатым краем, зеленовато-желтые, серно-желтые, с возрастом серовато-зеленоватые. **Ножка** центральная, прямая или изогнутая, к основанию расширяющаяся в небольшой клубень, с полостью, цвета шляпки, с узким пленчатым, хлопьевидно опушенным по краю кольцом, расположенным у взрослых базидиом в средней части. Выше кольца ножка голая, ниже – с желтым хлопьевидным налетом, который сохраняется во взрослом состоянии только на поверхности клубня. Высота ножки у зрелых базидиом 7-12 см, диаметр 0,5-0,9 см в верхней части и 1,0-2,0 см в нижней. **Мякоть** желтовато-зеленоватая, при автооксидации не изменяется, с довольно сильным приятным, позже сладковатым запахом. С возрастом окраска базидиом выцветает до соломенно-желтой или кремовой. **Споры** 7-11 × 4,5-7,5 мкм, бесцветные, широко- или овальноэллипсоидные. Споры и микроструктуры собранных нами образцов соответствуют описанным в литературе.



Рис. 3. Плодовые тела *Leucocoprinus pilatianus*.

Leucocoprinus pilatianus (Demoulin) S. Wasser [*Lepiota pilatiana* Demoulin, *L. rufovelutina* Vel., *L. rufovelutina* Vel. var. *sanguinescens* Pil, *Leucocoprinus pilatianus* (Demoulin) Moser, *L. pilatianus* (Demoulin) Bon et Boiffard, *L. jubilaei* (Joss.) S. Wasser] – **белонавозник Пилата**. Этот вид относится к подроду *Rubescentes*. Общее распространение: Европа (Франция, Италия, Дания, Бельгия, Германия, Чехия, Словакия, Австрия, Украина), Азия (Грузия), Африка (Алжир, Марокко), Британские о-ва. В Италии *L. pilatianus* растет в широколиственных и хвойных лесах, на растительных остатках [8]. В Украине этот вид растет с июля по октябрь группами по 2-7 базидиом, реже отдельными экземплярами в парках, в насаждениях белой акации, дуба, клена, на почве среди травы. Был зарегистрирован С.П. Вассером в Закарпатье: Закарпатская обл., Береговский р-н, Ивановское лесничество, в насаждениях лиственных деревьев [3]. На Южном берегу Крыма *L. pilatianus* был найден 08.05.2005: Алуштинский р-н, пос. Карасан, кладбище, под пологом сирени, растущей в обрамлении кипарисов, на почве среди травы, группа из 7 базидиом (рис. 3). Споры 6-8 × 3,5-4,5 мкм. Немного ранее мы упоминали об этой находке в перечне видов, устойчиво, периодически или эпизодически образующих базидиомы на ЮБК в весенние месяцы [7].

Заключение

Наблюдения за сроками образования базидиом и динамикой плодоношения *Leucocoprinus birnbaumii* в кактусовой оранжерее НБС за период 2001-2006 гг. показали, что склероции вида, очевидно, присутствуют в субстрате постоянно. Возможно, они были занесены в теплицу вместе с посадочным материалом или почвой. Склероции *L. birnbaumii* очень мелкие, величиной с песчинку, и переносятся с самыми малыми количествами субстрата. При пересадке или размножении растений жизнедеятельность гриба на какое-то время угасает, а затем может произойти всплеск плодоношения, обусловленный тем, что в борьбе за влагу и питательные вещества молодые растения менее конкурентоспособны, чем взрослые.

Для выявления видов рода *Leucocoprinus*, растущих в естественных условиях, необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Васильева Л.Н. Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 378-398.
2. Вассер С.П. Род Белонавозник – *Leucocoprinus* Pat. (пор. Agaricales Clem.) в СССР // Новости систематики высших и низших растений 1977: Сборник научных трудов. – Киев: Наук. думка, 1978. – С. 207-225.
3. Вассер С.П. Флора грибов Украины. Агариковые грибы. – Киев: Наук. думка, 1980. – 328 с.
4. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. – Киев: Наук. думка, 1989. – 256 с.
5. Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Придюк М.П., Джаган В.В., Ісіков В.П. Гриби природних зон Криму / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного Національної академії наук України / Під заг. ред. І.О. Дудки. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с.
6. Зерова М.Я., Сосін П.Є., Роженко Г.Л. Визначник грибів України. Т. V, кн. 2. Болетальні, стробіломіцетальні, трихоломатальні, ентоломатальні, русулальні, агарикальні, гастероміцети. – Київ: Наук. думка, 1979. – 566 с.
7. Саркіна І.С. Весеннее плодоношение макромицетов на Южном берегу Крыма // Матеріали XII з'їзду Українського ботанічного товариства. – Одеса, 2006. – С. 256.
8. Cetto B. I funghi dal vero. – Vol. 7^o. – Edizione 1^a. – Trento: Saturnia, 1993.
9. Cetto B. I funghi dal vero. – Vol. 2^o. – Edizione 9^a. – Trento: Saturnia, 1996.
10. Friedrich M. Garten praxis // Ulmers Pflanzen magazine. – 2005. – N. 12. – P. 67.

Representatives of the genus *Leucocoprinus* Pat. on the South coast of the Crimea

I. S. Sarkina

The data about finding new for the Crimea species of basidial macromycetes from two subgenus of the genus *Leucocoprinus* (Agaricaceae): *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing. and *Leucocoprinus pilatianus* (Demoulin) S. Wasser have been given. The spreading in the world and in the Ukraine, ecological status, the growing peculiarity for both species have been indicated. The species description, the fruiting dynamic in the cactus green-house the Nikita Botanical Garden's during 2001-2006 years and the formation terms of the basidiomes have been given for *L. birnbaumii*.

ДЕНДРОЛОГИЯ И ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

РОЗМНОЖЕННЯ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ ІНТРОДУКОВАНИХ ХВОЙНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.К. БАЛАБУШКА, І.С. МАРИНИЧ

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

О.В. ДЗЯДОВИЧ

Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді Міністерства освіти і науки України

Висвітлено регенераційну здатність живців, вплив екзогенних факторів на регенераційний процес морфогенезу додаткових коренів при вегетативному розмноженні хвойних рослин. Виділені види та форми хвойних рослин з високою, середньою і низькою регенеративною здатністю з метою їх прискороного розмноження і масового введення в культуру.

Об'єктами досліджень були понад 30 видів і форм хвойних рослин які відносяться до трьох родин: *Cupressaceae* F. Neger, *Taxaceae* Lindl., *Pinaceae* Lindl., які пройшли успішне інтродукційне випробування в умовах Полісся та Лісостепу України і є перспективними для озеленення різних об'єктів та оптимізації довкілля.

Під час проведення досліду і для отримання достовірних даних дотримувались відповідного екологічного агротехнічного фону, однорідності матеріалу за масою і біометричними характеристиками. Об'єм середньої вибірки складав 10-15 живців в дослідних і контрольних варіантах.

При живцюванні хвойних рослин використали загально прийняті методики [2, 3, 5]. Живцювання проводили навесні (березень-квітень) і влітку (липень) з «п'яткою», напівздерев'янілими і здерев'янілими живцями.

Біологічну здатність до коренеутворення стеблових живців хвойних рослин визначали за ступенем вкоріненості (процент вкоріненних живців), тривалістю вкорінювання, ступенем розвитку кореневої системи (кількість коренів, їх довжина, характер розташування на живці) і приростом пагонів вкоріненних живців. Спостереження за утворенням коренів проводили за методикою [1, 3].

При вивченні впливу фізіологічно активних речовин на коренеутворювальний процес використали методики [6, 7]. В якості стимуляторів процесу ризогенезу застосували спиртові і водні розчини – індолілоцтової кислоти (ІОК) і – індолілмасляної кислоти (ІМК) в різних концентраціях і експозиціях.

Хвойні рослини відрізняються великою різноманітністю видів та форм і біологічними особливостями, мають різну здатність до вегетативного розмноження, а саме до розмноження стебловими живцями. Проведені дослідження дозволили розділити види і форми хвойних рослин на три групи: з високою, середньою і низькою регенераційною здатністю. Високу регенераційну здатність проявили *Juniperus sabina* 'Arcadia' Ju. 'Tamariscifolia', *Ju. sabina* 'Cupressifolia', *Thuja occidentalis* 'Bodmeri', *Th. occ.* 'Cristata', *Th. occ.* 'Fastigiata', *Th. occ.* 'Globosa Nana', *Th. occ.* 'Columna', *Th. occ.* 'Globosa', *Th. occ.* *Ellwangeriana Aurea*, *Th. occ.* 'Ericoides', *Th. occ.* 'Pyramidalis', *Th. plicata*. Вони показали високий процент окорінення, а також високі показники розвитку кореневої системи і дали значний приріст пагонів ще під час укорінення.

Середню регенераційну здатність показали *Thuja occidentalis* 'Aurea', *Th. occ.* 'Aureo-spicata', *Th. occ.* 'Spiralis', *Th. occ.* 'Umbraculifera', *Th. occ.* 'Wareana Aurea', *Platycladus orientalis* 'Aurea', *Chamaecyparis pisifera* 'Plumosa', *Th. plicata* 'Aureo-Variegata', *Chamaecyparis pisifera* 'Squarrosa', *Juniperus communis* 'Hibernica', *Ju. depressa* Stev., низьку – *Picea pungens* 'Glauca', *P. glauca* 'Conica', *P. abies* 'Nidiformis', *Calocedrus decurrens* Florin., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Ch. Lawsoniana* 'Pendula', *Ch. L.* 'Westermannii', *Chamaecyparis nootkatensis* Spach, *Juniperus foetidissima* Willd., *J. oblonga* Bieb., *J. occidentalis* Hook., *J. rigida* Sieb. Et Zucc., *J. turkestanica* Kom., *Juniperus sabina* 'Variegata', *Microbiota decussata* Kom., *Chamaecyparis pisifera* 'Aurea'.

Виявлено, що генераційна здатність залежить від особливостей росту і розвитку маточних рослин, а також їх пагонів та окремих живців. Крім того, успішність розмноження хвойних рослин залежить і від терміну живцювання. Найкраще вкорінення стеблових живців хвойних рослин в умовах регіону спостерігали навесні (III декада лютого – I-II декада квітня) під час бубнявіння бруньок з початком камбіальної діяльності у рослин. Здатність до регенерації у хвойних рослин також залежить від віку материнської рослини. Кращу регенераційну здатність мають молоді рослини (від 3 до 12 років).

Так, живці взяті з маточних рослин, вік яких понад 40 років, у *Picea engelmannii*, *P. sitchensis*, *P. abies* 'Pendula' не вкорінилися, а у *Picea omorica* 'Nana', *P. abies* 'Nidiformis', *P. abies* 'Compacta', *P. glauca* 'Conica' – мали низьку обкоріненість (відповідно 13, 17, 15, 20%). Живці, взяті з маточних рослин *P. pungens*, вік яких 5-9 років, вкорінилися на 73-80%.

Таким чином, здатність до регенерації у хвойних рослин визначається видовими особливостями, а також залежить від строку живцювання, віку маточних рослин.

На процес регенерації хвойних рослин впливає комплекс екзогенних факторів: вологість, температура повітря і субстрату, склад субстрату, освітленість, а також стимулятори росту. Застосування стимуляторів росту дозволяє інтенсифікувати процес ризогенезу; спостерігається регулярне надходження поживних речовин до

місця коренеутворення, скорочення тривалості вкорінення, підвищення процента вкорінення, кращий розвиток вкорінених живців.

Так, обробіток стимуляторами росту живців *Juniperus sabina* 'Cupressifolia', який має високу регенераційну здатність, не суттєво впливає на тривалість вкорінення і окорінення. Живці цієї декоративної форми мали високу обкоріненість як в дослідних, так і в контрольних варіантах. Подібні результати відмічені також для *J. sabina* 'Tamariscifolia', *J. horizontalis*, *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', Th. occ. 'Cristata', Th. occ. 'Ericoides', *Thuja plicata*. Ці таксони добре вкорінюються здерев'янілими, напівздерев'янілими живцями і їх окорінення коливалось в межах 40-90%.

Для форм *Thuja occidentalis* 'Aurea', Th. occ. 'Lutea', Th. occ. 'Aureo-spicata', Th. occ. 'Globosa Nana', Th. occ. 'Globosa', Th. occ. 'Hoveya' при розмноженні з «п'яткою» відмічено позитивний вплив обробітку як спиртовими, так і водними розчинами ІОК і ІМК. Дослідні варіанти мали високу обкоріненість 42-100% у порівнянні з контролем.

Спостерігається вибіркова дія стимуляторів росту для видів і форм хвойних рослин з високою і середньою регенераційною здатністю. Так, у *Thuja occidentalis* 'Asplenifolia', Th. occ. 'Ericoides', Th. occ. 'Bodneri', Th. occ. 'Spiralis' підвищення обкорінення спостерігалось при обробітку спиртовими і водними розчинами ІМК у порівнянні з контролем, у *Thuja occidentalis* 'Ellwangeriana', Th. occ. 'Ellwangeriana Aurea', Th. occ. 'Lutea' – при обробітку спиртовими розчинами ІОК і ІМК.

Таким чином, стимулятори росту підвищують процент окорінення живців хвойних рослин, а також сприяють розростанню коренів, що забезпечує добру приживлюваність при пересаджуванні. При цьому має значення тип і концентрація стимуляторів росту, що застосовуються.

Процес утворення додаткових коренів при штучній репродукції рослин складний і особливо у хвойних. Він має стадії ендогенного і екзогенного ризогенезу. Ендогенна стадія складається із калюсогенезу і безпосередньо ризогенезу, а екзогенна – із фаз утворення коренів першого, другого і наступних порядків.

Темпи і характер калюсогенезу у видів і форм хвойних рослин різноманітні. Так, у *Thuja occidentalis* 'Columna', Th. occ. 'Compacta', Th. occ. 'Fastigiata', Th. occ. 'Globosa Nana', Th. occ. 'Semiringens', Th. occ. 'Vervaeana', Th. occ. 'Globosa' калюс утворився на 23-27 день після висадки живців у субстрат, інколи його утворення затягувалось до 42-55 днів (*Juniperus communis* 'Hibernica', *J. depressa*, *Thuja occidentalis* 'Bodneri', Th. occ. 'Compacta', Th. occ. 'Umbraculifera', Th. occ. 'Ellwangeriana Aurea'). Встановлено, що у видів і форм хвойних рослин з високою регенераційною здатністю калюс не утворюється або має невеликий розмір і процес коренеутворення у них здійснюється швидше і активніше, ніж у видів і форм із середньою і низькою регенераційною здатністю.

Інтенсивність утворення кореневої системи, а потім її галуження у хвойних рослин також різноманітні. Низький ступінь галуження коренів (наявність коренів першого порядку) мали види і форми з низькою і середньою регенераційною здатністю – *Chamaecyparis lawsoniana*, *Microbiota decussata*, *Chamaecyparis pisifera* 'Aurea', *Thuja occidentalis* 'Filiformis'. Середню ступінь галуження (наявність коренів першого і другого порядків) мали види і форми із середньою регенераційною здатністю – *Thuja occidentalis* 'Aurea', *Thuja occidentalis* 'Aurea-spicata', Th. occ. 'Umbraculifera', Th. occ. 'Wareana Aurea', *Platycladus orientalis*, *Juniperus communis* 'Repanda', *Taxus baccata* 'Erecta'. Види і форми хвойних рослин з високою регенераційною здатністю мали високий ступінь галуження кореневої системи (наявність коренів першого, другого, третього і четвертого порядків).

Спостереження за приростом вкорінених живців показали, що він не утворювався або був незначний при вкоріненні живців у контрольних варіантах *Juniperus sabina* 'Variegata', *Chamaecyparis lawsoniana*, Ch. l. 'Alumii', *Platycladus orientalis* 'Aurea', *Picea abies* 'Nidiformis', у *Thuja occidentalis* 'Filiformis', *Chamaecyparis pisifera* 'Plumosa Aurea', *Microbiota decussata* приріст не утворювався як в контролі, так і в деяких дослідних варіантах. Утворення невеликого приросту спостерігали у *Calocedrus decurrens* Florin., *Juniperus oblonga* Vich., *Thuja* occ. 'Filiformis', *Taxus baccata* 'Erecta', *Taxus baccata* 'Fastigiata' (2,6 – 6,8см). Живці інших видів ялівців і туй давали значний приріст у висоту (7,5 – 10см).

Вивчення морфогенезу додаткових коренів хвойних рослин показало, що добре розвинута коренева система утворюється у видів і форм з високою регенеративною здатністю. Вони краще приживаються при пересаджуванні і дорошуванні, а також менш вибагливі до умов місцезростання.

В результаті проведених досліджень виділені перспективні для масового розмноження види і форми хвойних рослин, обґрунтована можливість прискореного розмноження високо декоративних видів і форм інтродукованих хвойних в Поліссі та Лісостепу України.

Література

1. Бильк Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. – К.: Наук. думка, 1993. – 90 с.
2. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 105 с.
3. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наук. думка, 1982. – 287 с.
4. Плотникова Л.С., Хромова Т.В. Размножение древесных растений черенками. – М.: Наука, 1981. – 56 с.

5. Северова А.И. Вегетативное размножение хвойных древесных пород – М. – Л., Рослесбумиздат, 1958. – 143 с.
6. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
7. Шкутко Н.В., Антонюк Е.Д. Ускоренное размножение деревьев и кустарников. Минск: Наука и техника, 1988. – 64 с.

Propagation of introduced coniferous plants by cuttings in the conditions of Polissya and Forest-steppe in Ukraine

Balabushka V. K., Marynych I. S., Dzyadovych O. V.

Regenerative ability of coniferous plants cuttings and the exogenous factors influence on regenerative process. morphogenesis of additional roots at propagation by cuttings are studied. Species and forms of coniferous plants with high, average and low regenerative ability are selected with the purpose of their speed-up propagation and mass introduction in culture.

ДЕВЯСИЛ ВЫСОКИЙ – ЛЕКАРСТВЕННОЕ И ДЕКОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕ

В.Г. ЗАХАРЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В последние годы во всём мире возрос интерес к лекарственным препаратам растительного происхождения, в связи с этим постоянно увеличивается объём неконтролируемых заготовок сырья лекарственных растений, что ставит под угрозу их существование в природе. К числу таких растений относится девясил высокий (*Inula helenium* L.) – многолетнее травянистое поликарпическое растение семейства Asteraceae. Наряду с охраной мест естественного обитания и установлением биологически обоснованных квот на заготовку сырья реальным путем сохранения таких видов является введение их в культуру в качестве не только лекарственных, но и декоративных растений.

Девясил широко применяется как в народной, так и в официальной медицине. Его название встречается в фармакопеех многих стран Европы и Азии, упоминание о нем можно найти у Гипократа, Diosкорида, а также римского ученого Галена. Широкое применение девясил находил в средневековой тибетской медицине [8]. Применяют корень девясила также в ветеринарии [5].

В надземной массе содержится: 11-13% протеина, 42,6% безазотистых экстрактивных веществ, около 2,0% липидов, более 18% клетчатки, 10% золы. В 100 кг сена содержится 164 кормовых единицы по 129 г переваримого протеина в каждой. В корнях 44% инулина и около 4% эфирного масла. Инулин, содержащийся в корнях девясила высокого в большом количестве, представляет собой полисахарид, состоящий из 30-36 остатков сахара фруктозы и является исходным сырьём для получения Д-фруктозы. В условиях лесостепи урожайность в фазе бутонизации на третьем году выращивания за два укоса достигает 42-49 т/га, семян 200-250 кг/га, корней 25-30 т/га [7].

Цветки и корни девясила высокого могут использоваться для приготовления различных красителей в текстильной промышленности [3].

Как декоративное растение девясил высокий мало распространён и упоминается в этом качестве только при описании экспозиций ботанических садов [4]. В то же время ссылки на его декоративность встречаются в любом определителе растений, а также в изданиях, посвященных региональным флорам.

Объекты и методы

С целью реальной оценки декоративных качеств девясила нами изучались особенности его роста и развития в местах естественного произрастания на территории Крыма и в Херсонской области, а также при выращивании в опытном хозяйстве Никитского ботанического сада "Новокаховское". Проведена визуальная оценка декоративности растений этого вида на разных возрастных этапах по шестибальной шкале. Высший балл – 5 – давали при достижении растениями максимальной декоративности, а минимальный балл – 0 – присваивали после отмирания надземной части растений.

Результаты исследования

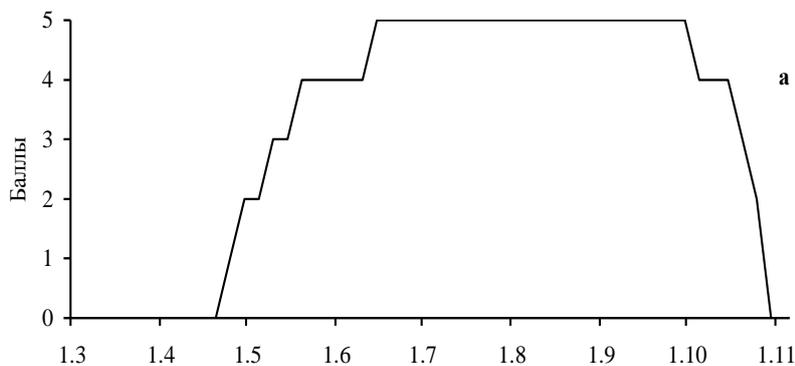
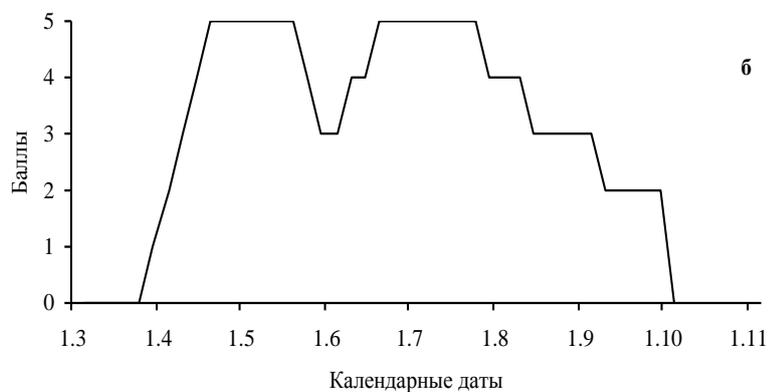
В Крыму девясил высокий распространен редко [2] на луговинах, по берегам речек, предпочитая хорошо увлажненные места.[1].

Как показали наблюдения в природной популяции в районе с. Орлиное в Байдарской долине (Крым) высота монокарпических побегов у девясила может достигать 250 см. Подземная часть растения представлена многоглавым подземным каудексом, несущим почки возобновления и стержневой корневой системой с хорошо развитыми боковыми корнями. Диаметр верхней части корня может достигать 7-8 см, боковых корней первого порядка – 2-3 см. Стебли прямостоячие, бороздчатые, опушённые короткими белыми волосками, в верхней части коротковетвистые. Листья очередные, крупные, неравномерно мелкозубчато-пильчатые, с верхней

стороны рассеянно опушённые, морщинистые, снизу бархатисто-серовойлочные. Прикорневые листья черешковые, эллиптические или удлинённо-яйцевидные, длиной 40-50 см и шириной 15-25 см. Нижние стеблевые листья короткочерешковые, средние сидячие, продолговато-яйцевидные с сердцевидным стеблеобъемлющим основанием, верхние ланцетные, острые. Цветки желтые, собраны в корзинки до 8 см в диаметре. Краевые цветки язычковые, срединные – трубчатые обоюполые. Обертка с многочисленными черепитчатыми листочками.

Наши опыты по выращиванию девясила высокого в Степной зоне нашей страны показали, что на первом году жизни растения девясила высокого могут характеризоваться как декоративно-лиственные. По габитусу их можно отнести к группе низких многолетних растений высотой 25-50 см [6].

При подзимнем посеве в конце октября всходы появляются в первой декаде апреля. У всходов нарастание листовой массы происходит постепенно. Только после отмирания семядолей во второй половине мая и начала развития укороченных побегов второго порядка, образованных пазушными почками семядолей и первых листьев, диаметр розеток листьев значительно увеличивается, они становятся более пышными. Листья центрального укороченного побега начинают расти более интенсивно, к началу II декады июня растения становятся более заметными и привлекательными. При схеме размещения 30 x 40 см в конце мая – начале июня происходит смыкание листьев. Самые крупные из них достигают 40 см в длину и 12-15 см в ширину. Количество побегов первого порядка на растениях может варьировать от 0 до 6. Число листьев на этих побегах от 3 до 8. По размерам они уступают листьям центрального побега и могут достигать длины 30 см.



Декоративность девясила высокого на разных этапах годичного цикла развития: а – первый год жизни, б – второй и последующие годы жизни растения.

При смыкании листьев соседних растений образуется пёстрый зелёный черепицеобразный ковер с немногочисленными окнами, которые по мере увеличения количества листьев и их размеров со временем исчезают.

К началу второй декады июля рост внешних листьев розетки останавливается. Длина самых крупных из них составляет 50-55 см, ширина 16-22 см. В природных условиях и при нормальном агротехническом уходе длина листа может достигать 1,2 метра, ширина 30-40 см. Окраска листа меняется от светло-зелёной в начале роста до зелёной. Выразительна также и внешняя сторона листовых пластинок, имеющая серовойлочное опушение, обусловленное наличием большого количества трихом. В таком состоянии растения находятся до конца третьей декады сентября.

С середины второй декады сентября на нижней стороне листьев происходит отмирание трихом и образование вследствие этого оранжевых пятен. Пятна увеличиваются к концу сентября. В это же время

начинают засыхать листья розетки. Полное отмирание надземной массы происходит к началу октября и растения переходят в зимний покой.

Оценка декоративных качеств девясила показала, что период наивысшей декоративности девясила высокого первого года жизни длится с начала июня (период смыкания листьев между растениями) до конца сентября – начала октября (до начала отмирания листьев), в целом составляя 150–170 дней (рис. а).

С середины февраля на каудексе, образовавшемся к концу первого года жизни, происходит набухание почек. Разверзание почек происходит в начале марта. При этом, над поверхностью почвы сначала появляются покровные листья белой или антоциановой окраски, а затем, через 5–6 дней, и настоящие листья с характерным для вида жилкованием и опушением внешней стороны. После появления первых листьев высота растений стремительно увеличивается. Листовые пластинки разворачиваются и к концу III декады марта образуют розетку. Число листьев быстро возрастает и к концу второй декады апреля в отдельных случаях доходит до 23. Высота растений при этом составляет 18–27 см.

Во время смыкания листьев, в I декаде мая, растения опять образуют зеленый черепицеобразный ковёр с появляющимися то здесь то там элементами серого цвета, что обуславливается поворотами листовых пластинок под действием ветра внешней стороной к наблюдателю. В начале роста стеблей листовой ковёр становится волнистым благодаря появлению в центре розеток растущих цветоносов.

После достижения цветоносами высоты около одного метра создаётся затенение розеточных листьев у растений, находящихся в центре участка. Начало отмирания розеточных листьев в конце мая – начале июня влечёт за собой некоторое снижение декоративности девясила высокого (рис. б). Но на краях куртин отмирание происходит не полностью – часть розеточных листьев остаётся. Поэтому участок в целом сохраняет декоративность на уровне 3–4 баллов. К концу второй декады июня прикорневых листьев в центре делянки уже нет. Растения переходят в фазу цветения, что снова повышает их декоративность (рис. б). Высота растений в фазе цветения достигает 2 и более метров, что даёт основание относить их к группе исполинских [6].

Цветение в пределах одного растения начинается с центрального соцветия – самого крупного, достигающего во время наибольшего раскрытия 7–8 см в диаметре. После него, через 3–5 дней зацветают верхушечные соцветия боковых цветоносных побегов – паракладиев. Они вторые по величине, их диаметр 5–7 см. В конце первой декады июля начинается массовое цветение соцветий 2-го порядка. Продолжительность цветения одного соцветия составляет от 5 до 10 дней, в зависимости от его расположения в синфлоресценции. Окончание массового цветения приходится на начало 3-й декады июля. В целом период цветения значительно растянут и может длиться до конца августа – начала сентября. У срезанных в фазу массового цветения растений нередко появляются новые цветоносные побеги. На них распускание центрального соцветия можно наблюдать в конце сентября.

Созревание семян у девясила высокого идёт быстро. Примерно через три недели после цветения семена созревают и начинают рассеиваться. В связи с растянутостью периода цветения на одном и том же растении можно видеть цветущие соцветия и рассеивание семян.

Таким образом, на втором году жизни у растений девясила высокого наблюдается два периода наивысшей декоративности (см. рис. б): первый в период образования на участке коврового покрытия из розеток листьев и второй в период цветения растений. На втором и в последующие годы жизни оценку декоративности растений девясила можно проводить по двум признакам: как декоративно-лиственного и красивоцветущего растения.

Сравнение растений, полученных из разных районов ареала девясила высокого (Германия, г. Гёттинген; Италия, г. Урбина; Украина, г. Лубны и Крым, Байдарская долина), показало, что растения германского происхождения зацвели на 5, а итальянского на 10 дней раньше растений из Полтавской области. Между растениями из Байдарской долины и полученными из Института лекарственных растений УААН (с. Березоточа Полтавская обл.) существенных различий в сроках начала цветения не наблюдалось.

Обнаружены также заметные морфологические различия между растениями различного происхождения. Растения из Гёттингена габитуально выглядят более мощными и приземистыми, отличаясь от остальных более длинными цветоносами и многочисленными более крупными соцветиями. Самыми высокими оказались растения Полтавской репродукции. Итальянские же растения выглядят наиболее утончённо и аристократично по отношению к остальным.

Выводы

Результаты наших наблюдений показывают, что в условиях Крыма и юга Украины девясил высокий представляет интерес в качестве не только лекарственного, но и декоративного растения. Он может использоваться как фоновое растение второго плана. В первый же год жизни он может применяться как крупнолистное почвопокровное растение для создания декоративного эффекта на открытых пространствах с последующей осенней пересадкой однолетних семян в другие места.

Список литературы

1. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 3. Вып. 3. Норичниковые – сложноцветные / Под ред. Н.И. Рубцова и Л.А. Приваловой. – Ялта: Изд-во ГНБС, 1969. – 393 с.
2. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 88 с.
3. Зубарев Ф.П. Рекомендации по заготовке природного девясила большого и выращиванию его в культуре. – Фрунзе: Илим, 1974. – 20 с.
4. Карпизонова Р.А., Русикова Т.С., Видехина Е.Л. Малораспространенные декоративные многолетники. // Каталог коллекций отдела декоративных растений. Вып. 1. – М.: 000 Алес, 2000. – 172 с.
5. Липницкий С.С., Пилуй А.Ф., Лаппо Л.В. Зеленая аптека в ветеринарии. – Минск: Ураджай, 1987. – 228 с.
6. Романча Л. В. Озеленение села. – К.: Урожай, 1989. – 184 с.
7. Утеуш Ю.А., Лобас М.Г. Кормові ресурси флори України. – К.: Наук. думка, 1996. – 224 с.
8. «Чжуд-ши» – памятник средневековой тибетской культуры. – Новосибирск: Наука, 1989. – 349 с.

Inula helenium L. - medical and ornamental plant

Zakharenko V. G.

The data about phenology of seasonal development and ornamental quality of *Inula helenium* L. from sowing up dissemination in natural condition and culture on the South of the Ukraine have been given.

РИТМЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ НИЗКИХ И СТЕЛЮЩИХСЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Я. Г. КОНДАУРОВА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Большая роль в оптимизации городской среды принадлежит зеленым насаждениям. Сокращение территорий, отведенных под парки, ставит перед ландшафтным архитектором задачу создания небольших по площади садов. Для решения подобной задачи необходима особая группа декоративных древесных растений, отличающихся небольшим ростом, компактной формой кроны и обладающих высокой декоративностью [4, 5, 11].

В приспособлении растений к условиям среды чрезвычайно велико значение ритмов их развития. Ритмы вегетативного и генеративного развития растений – важные биоэкологические признаки, в которых проявляются основные приспособительные особенности видов [2, 3, 8]. Поэтому изучение феноритмотипов интродуцируемых растений является весьма актуальным.

Цель нашей работы – выявить особенности ритмов роста и развития интродуцированных низких и стелющихся древесных растений в условиях культуры на Южном берегу Крыма.

Объекты и методы

В данной работе анализируются биоэкологические особенности низких и стелющихся древесных растений из коллекции Никитского ботанического сада, включающих 56 видов и садовых форм из 18 семейств, представленных следующими экоморфами: деревья – 2, кустарники – 36, кустарнички – 7, полукустарники – 6, полукустарнички – 2 и древесные лианы – 3. Из них 36 вечнозеленых, 17 листопадных и 3 полувечнозеленых таксонов. По высоте они подразделяются на стелющиеся – от 0,2 до 0,5 м, низкие – от 0,5 до 1,0 м и средние – от 1,0 до 1,5 м.

Фенологические наблюдения проводились по методике Голубевой И.В., Галушко Р.В., Кормилицына А.М. [9]; биометрические наблюдения за ростом побегов по методике Молчанова А.А., Смирнова В.В. [12]. Начало ростовых процессов у растений с закрытыми почками отмечали визуально по фазе их распускания, а у растений с открытыми почками – по расхождению первых чешуевидных листьев. Конец ростовых процессов определяли биометрическими наблюдениями за различными типами побегов в кроне. Продолжительность и характер роста побегов за вегетационный период в 2002-2003 гг. наблюдали у 16 видов низких и стелющихся древесных растений. Таксономическая принадлежность видов и садовых форм определялась по Krüssman [14-16].

Результаты и обсуждение

Результаты фенологических наблюдений в условиях интродукции позволили распределить изучаемые растения по степени сформированности побега в почках возобновления к началу ростовых процессов, согласно классификации Серебрякова И.Г. [13], на следующие три группы:

I группа – растения, в почках возобновления которых к концу лета и к осени побег будущего года сформирован полностью, включая соцветия и отдельные цветки. Степень сформированности цветков может быть различной – от начальных этапов заложения околоцветника до полностью сформированных цветков, включая тычинки и пестик – 10 видов.

II группа – растения, в почках возобновления которых к осени сформирована полностью лишь вегетативная часть побега будущего года. Формирование побега при этом доходит до соцветия и на этом останавливается до следующей весны или до наступления зимних месяцев – 25 видов.

III группа – растения, в почках возобновления которых к осени успевает сформироваться лишь часть вегетативной сферы побега будущего года. Дальнейшее формирование идет и завершается вместе с весенним ростом побега в следующем году – 21 вид (табл. 1).

Таблица 1.

Биоморфологические особенности низких и стелющихся древесных растений

Вид	Область происхождения	ЖФ	Степень сформир. побега	Высота раст., м
Восточноазиатская флористическая область				
<i>Berberis coxii</i> Schneid.	Вост. Гималаи, Бирма	к	II	0,7
<i>B. veitchii</i> Schneid.	Китай: Зап. Хубэй	к	II	1,0
<i>B. wilsonae</i> Hemsl. et Wils.	Китай: Зап. Сычуань	к	II	1,5
<i>Cotoneaster buxifolius</i> Wall. ex Lindl.	Вост. Азия	к	II	0,3
<i>C. b. var. vellaeus</i> Franch.	Юго-Зап. Китай: Сычуань, Юньнань	к	II	0,7
<i>C. cochleatus</i> Franch.	Зап. Китай: Сычуань, Юньнань	к	II	0,7
<i>C. congestus</i> Baker.	Гималаи	к	II	0,5
<i>C. dammeri</i> Schneid.	Центр. Китай, Хубэй	к	II	0,4
<i>C. horisontalis</i> Decne.	Зап. Китай, Сычуань	к	II	1,0
<i>C. microphyllus</i> Wall.	Гималаи, Юго-Зап. Китай	к	II	1,5
<i>C. nitens</i> Rehd. et Wils.	Зап. Китай, Сычуань	к	II	1,5
<i>C. praecox</i> Vilmorin - Andrieux.	Зап. Китай	к	II	1,1
<i>Lonicera pileata</i> Oliv.	Китай: Зап. Хубэй, Зап. Сычуань	к	III	0,7
<i>Nandina domestica</i> Thunb.	Центр. Китай	к	III	1,5
<i>Raphiolepis indica</i> (L.) Lindl.	Юж. Китай	к	III	1,5
<i>Sarcococca humilis</i> Stapf.	Китай: Хубэй, Сычуань	к	I	1,0
Средиземноморская флористическая область				
<i>Danae racemosa</i> (L.) Moench.	Вост. Средиземноморье	п/к	II	1,2
<i>Erica carnea</i> L.	Вост. и Центр. Европа	к	I	0,5
<i>Genista hispanica</i> L.	Юго-Зап. Европа	к-к	III	0,3
<i>Hedera colchica</i> K. Koch.	Вост. Средиземноморье	др. л	III	0,3
<i>H. helix var. taurica</i> (Tobl.) Rehd.	Крым	др. л	III	0,2
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Зап. и Юж. Европа, Малая Азия	к	III	1,2
<i>H. calycinum</i> L.	Средиземноморье	п/к-к	III	0,4
<i>H. olympicum</i> L.	Балканы, Анатолия	п/к-к	III	0,4
<i>Iberis sempervirens</i> L.	Средиземноморье	к-к	III	0,5
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Средиземноморье	к	II	0,6
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Средиземноморье	к	III	1,2
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Юж. Европа	п/к	II	1,0
<i>R. hypophyllum</i> L.	Средиземноморье	п/к	II	0,5
<i>Vinca major</i> L.	Средиземноморье	к-к	III	0,4
<i>V. minor</i> L.	Средиземноморье	к-к	III	0,2
Другие флористические области, садовые формы, гибриды				
<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'	Садовая форма	к	II	1,4
<i>Caryopteris x cladonensis</i> Simmonds.	Гибрид	п/к	III	1,0

Вид	Область происхождения	ЖФ	Степень сформир. побега	Высота раст., м
<i>Chaenomeles speciosa</i> 'Atrococcinea'	Садовая форма	к	I	1,5
<i>Ch. s.</i> 'Rosea Plena'	Садовая форма	к	I	1,3
<i>Ch. s.</i> 'Rubra grandiflora'	Садовая форма	к	I	0,5
<i>Ch. s.</i> 'Viminalis'	Садовая форма	к	I	1,0
<i>Cotoneaster dammeri</i> 'Coral Beauty'	Садовая форма	к	II	0,9
<i>C. d.</i> 'Jurgl'	Садовая форма	к	II	0,4
<i>C. d.</i> 'Skoghol'	Садовая форма	к	II	0,8
<i>C. salicifolius</i> 'Repens'	Садовая форма	к	II	0,5
<i>Erica x darleyensis</i> Bean.	Гибрид	к	I	0,5
<i>Euonymus fortunei</i> 'Albo-variegata'	Садовая форма	к-к	III	1,0
<i>E. f.</i> 'Lutea-marginata'	Садовая форма	к-к	III	0,8
<i>H. x inodorum</i> Mill.	Гибрид	п/к	III	0,8
<i>Plex aquifolium</i> 'Aureomarginata Ovata'	Садовая форма	д	I	1,5
<i>Laurocerasus officinalis</i> 'Otto Luyken'	Садовая форма	к	I	0,6
<i>L. off.</i> 'Serbica'	Садовая форма	к	I	0,5
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Nana'	Садовая форма	п/к	III	0,5
<i>Lonicera japonica</i> 'Halliana'	Садовая форма	др. л	III	0,7
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh.) Nutt.	Зап. Сев. Америка	к	II	1,0
<i>Malus x</i> 'Red Jade'	Садовая форма	д	II	0,8
<i>Philadelphus coronarius</i> 'Duplex'	Садовая форма	к	III	1,0
<i>Pyracantha x</i> 'Shawnee'	Садовая форма	к	II	1,5
<i>Spiraea japonica</i> 'Little Princess'	Садовая форма	к-к	II	0,5
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake.	Сев. Америка	к	III	1,5

Примечания: ЖФ – жизненная форма, д – дерево, к – кустарник, п/к – полукустарник, к-к – кустарничек, п/к-к – полукустарничек, др. л – древесная лиана. Степень сформированности побега смотреть в тексте.

На ритмы роста и развития растений в условиях культуры влияют погодные условия. Для Южного берега Крыма характерны средиземноморские черты климата, которые выражены большой продолжительностью солнечного сияния (2250 часов в год) [1], высокой среднегодовой температурой (+12,4°C), абсолютным минимумом -14,6°C (данные агрометеостанции «Никитский сад»), с неравномерным распределением осадков (500-600 мм в год).

Проведенные исследования продолжительности и характера роста побегов низких и стелющихся древесных растений (табл. 2), позволили получить результаты, на основании которых установлено, что в группу с длительным периодом роста за 2002-2003 гг. вошли *Cotoneaster cochleatus*, *C. congestus*, *C. dammeri*, *C. horizontalis*, *C. microphyllus*, *C. praecox*, *Hedera colchica*, *H. helix* var. *taurica*, *Vinca major*. В группу с продолжительным периодом роста вошли *Hypericum calycinum*, *Lonicera japonica* 'Halliana', *L. pileata*, *Vinca minor*. Короткий период роста у *Laurocerasus officinalis* 'Serbica'. *Iberis sempervirens*, *Vinca major* и *Laurocerasus officinalis* 'Otto Luyken' меняли свою продолжительность роста в течение этих двух лет. Из-за понижения температуры воздуха (до -6,5 °C) с обильными осадками в виде снега (118,3 мм) в феврале 2003 года, по сравнению с 2002 годом (минимальная температура воздуха -0,8 °C и 64 мм осадков), начало роста многих растений сместилось на 1-2 месяца, и сократился период вегетации. Продолжительность роста побегов у *Iberis sempervirens* уменьшилась в два раза, у *Laurocerasus officinalis* 'Otto Luyken' уменьшилась на 10 дней, у *Vinca major* уменьшилась почти в два раза.

Следует подчеркнуть, что растения с длительным и продолжительным периодом роста происходят из Восточноазиатской и Средиземноморской флористических областей. Растения с коротким периодом роста являются садовыми формами.

Ранее исследованиями установлено, что ростовые процессы у растений аборигенных видов (*Juniperus excelsa* Vieb., *Ruscus ponticus* Grossh. и др.) наблюдаются в течение круглого года [6]. Наибольший прирост у некоторых видов отмечен в феврале, марте, апреле, мае, июне. С конца июля по сентябрь ростовые процессы прекращаются или тормозятся. Со второй половины октября по ноябрь возобновляется активная вегетация [7]. Сравнивая наши интродуценты с представителями дикорастущей флоры, можно сказать, что их ритмы развития совпадают, а это в свою очередь свидетельствует о высоком адаптивном потенциале изучаемой нами группы растений.

Таблица 2.

Результаты биометрических наблюдений за низкими и стелющимися древесными растениями

Вид	Продолжительность роста побегов								Характер роста побегов	
	2002 г.				2003 г.				2002 г.	2003 г.
	Начало роста	Конец роста	Кол-во дней	Период роста	Начало роста	Конец роста	Кол-во дней	Период роста		
<i>Cotoneaster cochleatus</i>	19.03	20.11	246	ДЛ	5.05	20.10	168	ДЛ	Б	УМ
<i>C. congestus</i>	8.03	10.10	216	ДЛ	15.04	30.09	169	ДЛ	УМ	УМ
<i>C. dammeri</i>	22.03	20.10	212	ДЛ	5.05	20.10	168	ДЛ	Б	УМ
<i>C. horisontalis</i>	1.03	10.09	193	ДЛ	14.04	20.10	190	ДЛ	М	УМ
<i>C. microphyllus</i>	6.03	25.09	203	ДЛ	5.05	30.09	148	ДЛ	УМ	УМ
<i>C. praecox</i>	3.03	01.11	242	ДЛ	15.04	10.09	149	ДЛ	УМ	Б
<i>Hedera colchica</i>	15.04	01.11	199	ДЛ	5.05	10.09	128	ДЛ	УМ	Б
<i>H. helix</i> var. <i>taurica</i>	15.04	01.11	199	ДЛ	5.05	20.10	168	ДЛ	Б	Б
<i>Hypericum calycinum</i>	1.03	10.06	102	ПД	14.03	30.05	77	ПД	Б	Б
<i>Iberis sempervirens</i>	13.03	01.11	232	ДЛ	14.02	30.05	105	ПД	М	УМ
<i>Laurocerasus officinalis</i> 'Otto Luyken'	1.05	20.06	50	СР	16.05	25.06	40	К	М	Б
<i>L. off.</i> 'Serbica'	15.05	25.06	40	К	16.05	20.06	35	К	М	М
<i>Lonicera japonica</i> 'Halliana'	11.02	25.05	103	ПД	10.02	20.05	99	ПД	Б	Б
<i>L. pileata</i>	15.02	20.05	94	ПД	14.02	30.05	105	ПД	Б	Б
<i>Vinca major</i>	3.03	20.07	139	ДЛ	7.03	20.05	74	ПД	Б	Б
<i>V. minor</i>	3.03	5.05	63	ПД	14.03	20.05	67	ПД	Б	Б

Примечания. Период роста побегов: К – короткий (до 40 дней), СР – средний (40-60 дней), ПР – продолжительный (60-120 дней); ДЛ – длительный (более 120 дней); характер роста побегов: М – медленно растущие, УМ – умеренно растущие, Б – интенсивно растущие.

Выводы

Таким образом, начало роста растений находится в зависимости от степени сформированности побега в почках возобновления к началу ростовых процессов – чем меньше сформированность почки, тем продолжительнее рост побегов. На ритмы развития и характер роста изучаемых растений в значительной степени влияют погодные условия района интродукции. Феноритмотипы изучаемой нами группы растений показали весьма полное соответствие их признаков с биоэкологией видов, растущих в составе реликтовой растительности на мысе Мартьян, что указывает на их высокие адаптивные возможности. Полученные результаты наблюдений подтверждают, что растения, интродуцируемые из Средиземноморья и Восточной Азии, успешно адаптируются в условиях Южного берега Крыма, что свидетельствует об общности происхождения этих флор [10]. Дальнейшее исследование биоэкологических особенностей низких и стелющихся древесных растений позволит говорить о возможном расширении границ их культурного ареала.

Список литературы

1. Важов В.И. Целебный климат. – Симферополь: Таврия, 1979. – 80 с.
2. Галушко Р.В. Ритмы развития некоторых редких видов, интродуцированных на Южном берегу Крыма // Сезонная ритмика редких и исчезающих растений и животных. – М., 1980. – С. 85-87.
3. Галушко Р.В. Ритмы развития восточноазиатских растений на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1984. – Т. 92. – С. 78-83.
4. Гапоненко М.Б., Гнатюк А.М. Інтродукція рідкісних і зникаючих видів рослин та перспективи їх використання в зеленому будівництві // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. – Біла Церква, 2003. – С. 29-30.
5. Гаранович И.М. Особенности современного озеленения Беларуси // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. – Біла Церква, 2003. – С. 86-88.
6. Голубев В.Н. Особенности роста вегетативных побегов растений дубово-можжевельного леса заповедника «Мыс Мартьян» // Труды Никит. ботан. сада. – 1976. – Т. 70. – С. 63-71.
7. Голубев В.Н., Голубева И.В. Об использовании эколого-биологических особенностей растений естественных фитоценозов для прогноза возможностей интродукции // Бюл. ГБС АН СССР. – 1979. – № 114. – С. 3-6.
8. Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицын А.М. Фенология древесных видов Средиземноморской флористической области на Южном берегу Крыма // Бюл. ГБС АН СССР. – 1973. – Вып. 88. – С. 3-7.
9. Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицын А.М. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР. – Ялта, 1977. – 27 с.
10. Кормилицын А.М. Генетическое родство флор как основа подбора древесных растений для их интродукции и селекции // Труды Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 40. – С. 145-164.
11. Лихолат Ю.В., Мицик, Л.П., Лісовець Л.І. Деревні декоративні рослини в озелененні території промислових підприємств степового Придніпров'я // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 100-111.
12. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений // М.: Наука, 1967. – 30 с.
13. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952. – 392 с.
14. Krussmann G. Manual of cultivated broad-leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. – Voll. I. – 448 с.
15. Krussmann G. Manual of cultivated broad-leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. – Voll. II. – 446 с.
16. Krussmann G. Manual of cultivated broad-leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. – Voll. III. – 510 с.

The growth and development rhythms of low and creeping woody plants in the conditions on the South Coast of the Crimea

Kondaurova Y. G.

The results of researches which allowed to divide low and creeping woody plants by different groups according to the height, vital forms and level of sprout formation in buds renewal, duration and character of sprout growth have been given.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРОКОВ ПОЛЛИНАЦИИ И РАЗМЕРОВ МИКРОСТРОБИЛОВ У ВИДОВ РОДА КЕДР (*CEDRUS TREW*) В КРЫМУ

О.Г. КРАВЧЕНКО, Г.С. ЗАХАРЕНКО, доктор биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Изучение внутривидовой изменчивости в природе и в культуре является необходимым условием определения границ культурного ареала вида, познания закономерностей микроэволюции и расширения адаптивных возможностей вида путем интродукции и селекции, выявления таксономически важных признаков для идентификации растений близких видов. К числу таких признаков относятся морфологические характеристики генеративных органов как наиболее консервативных структур растений и фенологические характеристики развития репродуктивных органов. Изучение особенностей полликации у близкородственных видов также представляет практический интерес для конструирования генофондовых насаждений и получения генетически чистого семенного материала в условиях интродукции.

Вопросы внутривидовой изменчивости видов рода *Cedrus Trew* по многим морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов в условиях культуры на территории бывшего СССР изучены И.А. Забелиным [1, 2], А.И. Колесниковым [6], С.И. Кузнецовым [4], Л.У. Склонной [8]. Однако в этом отношении исследованы только кедры атласский (*C. atlantica* Manetti), гималайский (*C. deodara* (D. Don) G. Don) и ливанский (*C. libani* A. Rich.). Данные о внутривидовой изменчивости кедра короткохвойного (*C. brevifolia* Henry), интродуцированного в Крым только в конце 60-х годов прошлого века, касаются лишь особенностей морфогенеза и роста вегетативных побегов [3]. Сведения о сроках полликации и изменчивости длины микростробилов, приведенные в работе С.И. Кузнецова [4], носят общий характер и не дают представления об индивидуальной изменчивости этих признаков в интродукционных популяциях кедров на Южном берегу Крыма (ЮБК).

Объекты и методы

Целью нашего исследования было сравнительное изучение фенологии полликации и изменчивости размеров микростробилов у четырех видов кедра в культуре в Крыму. Фенологические наблюдения проводили путем ежедневного наблюдения за одними и теми же деревьями кедров атласского, ливанского, гималайского и короткохвойного, растущих на территории Никитского ботанического сада (НБС) и в парковых насаждениях пгт. Партенит (г. Алушта) в период со второй половины сентября до середины декабря 2006 года по методике, разработанной в отделе дендрологии и цветоводства НБС [9], с учетом методических рекомендаций И.А. Забелина [1]. Всего под наблюдением было 82 дерева кедра атласского, 22 дерева кедра гималайского, 8 деревьев кедра ливанского и 10 деревьев кедра короткохвойного, представленного в Крыму растениями, выращенными из семян, собранных в природном ареале [5].

Изменчивость размеров микростробилов изучали путем измерения с точностью до 0,1 см длины микростробилов после рассеивания из них пыльцы. С каждого дерева отбирали по 50 микростробилов. Форму микростробилов определяли визуально.

Результаты и обсуждение

Фенологические наблюдения, проведенные в 2006 году, показали, что у всех видов кедра средиземноморской секции (sect. *Mediterranei*) [2] рассеивание пыльцы идет в одни и те же сроки (табл. 1). Первые пылящие деревья были отмечены 27 сентября у кедра атласского, а через два дня началась полликация у деревьев кедров ливанского и кедра короткохвойного.

У кедра гималайского, относящегося к гималайской секции (sect. *Himalaici*) [2], полликация началась на месяц позже. Первые деревья этого вида с раскрывшимися микростробилами были отмечены 26 октября.

Наблюдения за деревьями, находящимися в одинаковых условиях, выявили внутривидовую фенологическую изменчивость у всех видов кедра по срокам наступления завершающих этапов развития микростробилов. Различие в сроке начала полликации между деревьями ранних и поздних феноформ у кедра атласского составило 10 дней, а у кедра гималайского – почти 2 недели. Меньшая амплитуда варьирования по этому признаку отмечена у кедров ливанского и короткохвойного – 3 дня. Такие же временные различия отмечены и по срокам полного раскрытия микростробилов и массового пыления.

После раскрытия всех микроспорангиев микростробилы при теплой погоде в течение одного-двух дней засыхают и через три-пять дней начинают опадать. Период опадания их сильно растянут. У отдельных деревьев большинство микростробилов через 5-10 дней опадает, у других этот период растянут на два и более месяца.

В момент полного раскрытия микростробилов даже в ветреную погоду из них рассеивается не вся пыльца. По нашим наблюдениям (табл. 1), полное рассеивание пыльцы у большинства деревьев кедров атласского и ливанского на ЮБК длится в течение 2 и более недель и завершается во второй декаде октября. У кедра короткохвойного период рассеивания пыльцы был значительно короче, чем у двух предыдущих видов, в пределах кроны отдельного дерева он длился от 6 до 12 дней. Наиболее длительный период рассеивания пыльцы в 2006 году отмечен у кедра гималайского. У отдельных деревьев этот процесс длился от двух до трех недель.

Таблица 1

Внутривидовая изменчивость по срокам полликации видов рода *Cedrus* Trew на Южном берегу
Крыма в 2006 году

Вид	№ дерева	Дата начала раскрытия микростробилов и пыления	Дата полного раскрытия микростробилов и массового пыления	Дата завершения рассеивания пыльцы
Кедр атласский – <i>Cedrus atlantica</i>	1	27. 09. 2006	29. 09. 2006	12. 10. 2006
	2	28. 09. 2006	29. 09. 2006	10. 10. 2006
	3	29. 09. 2006	02. 09. 2006	16. 10. 2006
	4	30. 09. 2006	02. 10. 2006	16. 10. 2006
	5	30. 09. 2006	01. 10. 2006	14. 10. 2006
	6	01. 10. 2006	02. 10. 2006	14. 10. 2006
	7	02. 10. 2006	03. 09. 2006	15. 10. 2006
	8	01. 10. 2006	02. 10. 2006	16. 10. 2006
	9	02. 10. 2006	03. 10. 2006	20. 10. 2006
	10	04. 10. 2006	05. 10. 2006	18. 10. 2006
	11	07. 10. 2006	08. 10. 2006	18. 10. 2006
Кедр короткохвойный – <i>Cedrus brevifolia</i>	1	29. 09. 2006	01. 09. 2006	07. 10. 2006
	2	29. 09. 2006	01. 10. 2006	10. 10. 2006
	3	30. 09. 2006	01. 10. 2006	06. 10. 2006
	4	30. 10. 2006	01. 10. 2006	09. 10. 2006
	5	30. 10. 2006	02. 10. 2006	09. 10. 2006
	6	01. 10. 2006	02. 10. 2006	08. 10. 2006
	7	01. 10. 2006	02. 10. 2006	08. 10. 2006
	8	01. 10. 2006	02. 10. 2006	11. 10. 2006
	9	01. 10. 2006	02. 10. 2006	08. 10. 2006
	10	02. 10. 2006	02. 10. 2006	08. 10. 2006
Кедр ливанский – <i>Cedrus libani</i>	1	29. 09. 2006	01. 10. 2006	16. 10. 2006
	2	30. 09. 2006	01. 10. 2006	12. 10. 2006
	3	02. 10. 2006	03. 10. 2006	15. 10. 2006
	4	30. 10. 2006	02. 10. 2006	12. 10. 2006
	5	01. 10. 2006	02. 10. 2006	15. 10. 2006
	6	01. 10. 2006	02. 10. 2006	15. 10. 2006
	7	01. 10. 2006	02. 10. 2006	17. 10. 2006
	8	01. 10. 2006	02. 10. 2006	19. 10. 2006
Кедр гималайский – <i>Cedrus deodara</i>	1	26. 10. 2006	29. 10. 2006	18. 11. 2006
	2	29. 10. 2006.	31. 10. 2006	16. 11. 2006
	3	01. 11. 2006	03. 11. 2006	18. 11. 2006
	4	01. 11. 2006	03. 11. 2006	16. 11. 2006
	5	02. 11. 2006	03. 11. 2006	18. 11. 2006
	6	02. 11. 2006	03. 11. 2006	16. 11. 2006
	7	02. 11. 2006	04. 11. 2006	18. 11. 2006
	8	03. 11. 2006	04. 11. 2006	20. 11. 2006
	9	03. 11. 2006	05. 11. 2006	20. 11. 2006
	10	06. 11. 2006	07. 11. 2006	28. 11. 2006
	11	10.11. 2006	11. 11. 2006	05. 12. 2006

Практически полное совпадение сроков полликации у кедров средиземноморской секции благоприятствует возникновению у видов этой секции спонтанных межвидовых гибридных форм, когда каждый из видов может быть как отцовской, так и материнской формой. Накладка сроков рассеивания пыльцы у кедров средиземноморской секции на активную фазу опыления у кедра гималайского также создает возможность получения гибридов этого вида с остальными видами рода. Но в таком случае кедр гималайский может выступать лишь в качестве материнской формы.

Одновременность рассеивания пыльцы у кедров средиземноморской секции указывает на генетическую и экологическую близость этих видов. Эта фенологическая особенность данных видов должна учитываться при заготовке семян в смешанных парковых насаждениях, а также указывает на необходимость обеспечения пространственной изоляции при создании их семенных плантаций.

Сведения о близости размеров пыльцы у видов *Cedrus*, полученные С.И. Кузнецовым [4], и данные о дистанции рассеивания пыльцы у *C. atlantica*, приведенные в работе Райта [10], указывают, что для обеспечения

пространственной изоляции, препятствующей спонтанной межвидовой гибридизации кедров, расстояние между семенными участками не должно быть менее 250 метров.

Измерение микростробиллов после рассеивания из них пыльцы показало (табл. 2), что у средиземноморских видов *Cedrus* минимальные средние значения длины микростробиллов как по виду в целом, так и по максимальным параметрам для отдельного дерева отмечены у кедра ливанского. Максимальные средние и абсолютные значения этого показателя у видов данной секции отмечены в интродукционной популяции кедра атласского. Кедр короткохвойный занимает промежуточное положение между видами своей секции как по средним значениям длины микростробила в целом по изученной выборке деревьев, так и по статистическим и абсолютным значениям рассматриваемого показателя на уровне отдельного дерева. Среди видов *Cedrus* максимальное среднестатистическое и абсолютное значение длины микростробила отмечено в интродукционной популяции кедра гималайского.

Сравнение средиземноморских видов по индивидуальной изменчивости длины микростробиллов свидетельствует о том, что наименьший размах варьирования средних статистических значений этого признака на ЮБК имеет кедр ливанский – 7,1 мм, в то время как у кедра атласского он составляет 33,6 мм, а кедра короткохвойного 27,4 мм. У кедра гималайского разница между индивидуальными средними значениями длины микростробила составила 35,7 мм.

Таблица 2

Длина микростробиллов у видов рода *Cedrus* на Южном берегу Крыма в 2006 г.

Вид	X _{ср.} ±m, мм	Lim. X _{ср.} , мм		Lim. X, мм	Lim. C, %	F _{факт.}	F _{критич.}
		min	max				
<i>C. atlantica</i>	46,2±0,32	29,8±0,74	63,4±0,80	20 – 75	8,8 – 18,9	125,5	1,60
<i>C. brevifolia</i>	42,2±0,66	32,6±0,51	60,0±0,95	23 – 68	6,9 – 13,7	62,5	1,9
<i>C. libani</i>	39,9±0,39	36,6±0,49	43,7±0,52	29 – 55	9,5 – 12,0	40,8	2,4
<i>C. deodara</i>	47,5±0,30	31,9±0,67	67,6±1,08	20 – 86	8,7 – 16,9	107,6	1,60

Оценка изменчивости длины микростробиллов по шкале С.А. Мамаева [7] обнаружила, что все виды *Cedrus* характеризуются уровнем индивидуальной изменчивости изучаемого признака от очень низкого ($C \leq 7\%$) до среднего ($13 \leq C \leq 20\%$). При этом следует отметить, что интродукционная популяция кедра ливанского отличается меньшей изменчивостью по сравнению с другими видами кедра (Lim. C = 9,5-12,0%). Последнее может служить дополнительным подтверждением мнения о бедности генофонда этого вида в культуре на юге Украины [4].

Результаты однофакторного дисперсионного анализа, приведенные в таблице 2, позволяют видеть, что длина микростробиллов у всех изучаемых видов определяется индивидуальными особенностями деревьев. В связи с этим длина микростробиллов у кедров может рассматриваться как количественный признак-фен, который характеризуется статистическими параметрами.

В процессе исследования особенностей изменчивости кедров по длине микростробиллов обнаружена также индивидуальная изменчивость деревьев не только по размерам, но и по форме микростробиллов. Однако в связи с тем, что для исследования использованы отпылившие микростробиллы, их форма была значительно изменена. Исследование изменчивости кедров по форме микростробиллов, по нашему мнению, представляет интерес для познания закономерностей формирования структуры интродукционных популяций и оценки генофонда этих видов в Крыму.

Выводы

Всем видам рода *Cedrus* в культуре на ЮБК свойственна изменчивость по срокам поллинии и длине микростробила. Низкий уровень индивидуальной изменчивости кедра ливанского по срокам поллинии и длине микростробила подтверждает мнение о бедности генофонда этого вида в Крыму.

Полное совпадение периода поллинии у кедров атласского, ливанского и короткохвойного и большая длительность периода рассеивания пыльцы у этих видов, перекрывающая сроки поллинии у кедра гималайского, открывают возможность получения спонтанных межвидовых гибридных форм у всех видов этого рода при отсутствии у них межвидовой несовместимости, а также указывает на необходимость обеспечения пространственной изоляции при закладке семенных плантаций.

Длина микростробиллов у видов рода *Cedrus* может рассматриваться как количественный признак-фен, характеризующийся статистическими параметрами.

Список литературы

1. Забелин И.А. Методика фено-экологических наблюдений над хвойными и опыт применения ее к кедром и соснам // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1934. – № 13. – 15 с.
2. Забелин И.А. Деревья и кустарники арборетума Никитского ботанического сада. Голосеменные // Труды Никит. ботан. сада. – 1939. – Т. 22. – Вып. 1. – С. 35-173.
3. Захаренко Г.С., Кузнецов С.И. Рост верхушечного побега у кедра короткохвойного в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1986. – Вып. 60. – С. 24 - 30.
4. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземья на Украине и в

других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.

5. Кузнецов С.И., Захаренко Г.С., Максимов А.П. Интродукция кедра короткохвойного в СССР // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1985. – Вып. 58. – С. 22-26.

6. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесн. пром., 1974. – 704 с.

7. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). – М.: Наука, 1973. – 284 с.

8. Склонная Л.У. Процессы семенообразования и качество семян *Juniperus excelsa* Vieb. и *Cedrus deodara* (D. Don.) G. Don. в Крыму. Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Центральный ботан. сад АН Украины. – К., 1985. – 24 с.

9. Ярославцев Г.Д., Булыгин Н.Е., Кузнецов С.И., Захаренко Г.С. Фенологические наблюдения над хвойными (методические указания). – Ялта: Никит. ботан. сад, 1973. – 48 с.

10. Wright S. Evolution and the Genetics of Populations. V. 4. Variability within and among Natural Populations. – Chicago: Univ. Chicago press, 1978. – 580 p.

Variability of microstrobiles pollination periods and seizes in species of genus *Cedrus* Trew in the Crimea

Kravchenko O. G., Zakharenko G. S.

The data about individual variability of *C. atlantica* Manetti, *C. deodara* (D. Don) G. Don, *C. Libani* F. Rich. and *C. brevifolia* Henry according to blossom pollination periods and the length of microstrobiles have been given. Combination or partial combination of pollination periods can lead to formation of interspecific hybrid forms. The length of microstrobiles in species of genus *Cedrus* is considered as quantitative sign-fen, characterized by statistical parameters.

О ВЛИЯНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ (*PAEONIA SUFFRUTICOSA* ANDR.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

М.Н. КУТРОВСКАЯ, С.П. КОРСАКОВА, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Род пион (*Paenonia* L.) относится к семейству *Raeoniaceae* и включает около 50 видов, большинство из которых травянистые многолетние растения и лишь четыре вида – древовидные: пион Делавея (*P. delavayi* Franch), пион желтый (*P. lutea* Franch), пион Потанина (*P. potaninii* Kom.), пион полукустарниковый, кустарниковый или древовидный (*P. suffruticosa* Andr. = *P. moultan* Sims. = *P. arborea* Donn.) [3, 10, 15]. Древовидные пионы относятся к садовой группе красивоцветущих кустарников и являются истинным украшением садов и парков. Это листопадные кустарники с маловетвистыми стеблями высотой до 2 м. Они поражают необычным строением стаминодиального диска и плодов, а также удивительной окраской и формой цветка, его ароматом. Растения декоративны на протяжении всего вегетационного периода, с ранней весны и до глубокой осени [2].

Родина древовидных пионов Восточная Азия, где они произрастают в горных лесах и кустарниковых зарослях на высоте до 4000 м н.у.м. в Японии и Китае.

На родине, древовидные пионы известны в культуре более 1,5 тысяч лет. Активная их селекция ведется и в настоящее время. Около 500 сортов, создано в Китае, Японии, Англии, Франции, США и России.

Первые древовидные пионы были завезены в Англию в 1786 г. В Украине они появились впервые в Никитском ботаническом саду (НБС) в 1818 г. [8] и здесь же в 1855 г. была начата Н.А. Гартвисом их селекция. Было получено много ценных сортов и форм. Один из сортов, названный *Ornement de Nikita*, украсил парки Южного берега Крыма (ЮБК) [1]. Затем, после длительного перерыва, селекционная работа с древовидными пионами была продолжена в НБС в 1958 г. К.Т.Клименко [7, 8]. В результате межвидовой гибридизации и высева семян от свободного опыления им были получены ценные селекционные формы, которые различаются размерами, строением и окраской цветков, сроками и продолжительностью цветения. В зависимости от метеорологических условий у растений наблюдаются значительные колебания в наступлении всех фаз развития и продолжительности цветения.

К сожалению, древовидные пионы до сих пор не заняли достойного места в цветочном оформлении садов и парков ЮБК.

Цель исследований

Целью данной работы является расширение сортимента древовидных пионов в озеленении Южного берега Крыма. В задачу исследований входило изучение биологических особенностей, влияния метеорологических факторов на фенологическое развитие и продолжительность цветения древовидных пионов

в условиях ЮБК.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись древовидные пионы, произрастающие в НБС: пион Делавей (*P. delavayi* Franch); перспективные селекционные формы (*Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37), полученные от высева семян свободного опыления пиона полкустарникового (*P. suffruticosa* Andr.); межвидовой гибрид *Солнечный Крым*, полученный от скрещивания *P. lutea* x *P. suffruticosa* Andr.

Фенологические наблюдения велись по методике, разработанной в отделе дендрологии НБС [12]. Метеорологические факторы (температуру, осадки, влажность почвы и воздуха и др.) измеряли по методике, принятой в системе Гидрометеослужбы [6, 13]. При определении средних значений и их отклонений использовали элементы описательной статистики в программе Microsoft® Excel 2002. При выявлении лимитирующих факторов среды, влияющих на продолжительность периодов бутонизации и цветения, использовали методы подстановки и пошаговой регрессии с помощью пакета STATISTIKA 6.0.

Результаты исследований и обсуждение

Нами установлено, что в НБС древовидные пионы проходят все фазы своего развития, но различаются сроками наступления фаз развития и продолжительностью цветения. Формы *Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37 отличались более ранним цветением, п. *Делавей* (*P. delavayi*) и *Солнечный Крым* – более поздним.

Для определения потребности в тепле, необходимом для наступления фаз развития у древовидного пиона, нами были использованы данные многолетних фенологических наблюдений (2000-2003 гг.). Участок с древовидными пионами, где проводились исследования, расположен в Приморской зоне южного склона первой гряды Крымских гор с характерными для этого района коричневыми красноцветными карбонатными мощными глинистыми среднещебенчатыми почвами. НБС находится в западном субтропическом почвенно-климатическом районе приморской зоны ЮБК [9]. Основными климатическими признаками здесь являются очень мягкая зима и засушливое умеренно жаркое лето, преобладание количества осадков в холодный период года (с ноября по март). Район НБС характеризуется средним годовым количеством осадков 589 мм, положительной средней месячной температурой воздуха в течение года, средней годовой температурой 12.4 °С, температурой самых холодных месяцев (январь-февраль) 3.1°С (абсолютный минимум -15°С), а самых теплых (июль-август) - 23.2-23.0°С (абсолютный максимум 39°С), безморозным периодом в 251 день. Средняя многолетняя сумма активных температур воздуха более 10° составляет 3833°С, а максимальная до 4390°С.

Известно, что наступление той или иной фенофазы зависит от количества тепла, получаемого растением в предшествующий фазе период, или от суммы температур выше определенного предела, накопившейся за межфазный период. Развитие растений от одной фенофазы к другой завершается лишь после накопления определенной для каждого биологического объекта суммы активных температур, т.е. суммы среднесуточных температур выше определенного порога, отличного от 0°С. Для подсчета таких температур необходимо также учитывать состояние развития растений в осенне-зимний период и количество пониженных температур, необходимых для прохождения периода покоя. В качестве примера рассмотрим особенности развития в зимний период миндаля. Так, согласно исследованиям С.И.Елманова [4], миндаль развивается зимой также как персик и абрикос. Потребность в пониженных температурах у абрикоса заканчивается с наступлением крахмального максимума в тканях основания почек [5]. Морфологически это соответствует фазе перехода материнских клеток пыльцы к редукционному делению. По С.И.Елманову [4], у миндаля ко второй половине октября органообразование цветка полностью завершается. В пыльниках начинает формироваться археспориальная ткань, развитие которой заканчивается в первой половине декабря редукционным делением с последующим образованием тетрад [14]. Таким образом, можно считать, что с наступлением внутренней фазы «редукционное деление» у генеративных почек миндаля заканчивается глубокий покой. После прохождения глубокого покоя миндаль готов к вегетации. Поэтому даже незначительные потепления воздуха в осенне-зимний период вызывают пробуждение его почек.

Изучение особенностей развития растений древовидного пиона показало, что распускание почек как ранне-, так и позднецветущих пионов в условиях ЮБК, где наблюдаются неустойчивые зимы с частыми потеплениями, может спровоцировать даже кратковременное повышение температуры воздуха выше 0°С (табл. 1). В доступных литературных источниках данные о наступлении у пионов фазы «редукционное деление» отсутствуют, но наши исследования показали, что органообразование цветка на Южном берегу Крыма (V этап органогенеза по Ф.М.Куперман [11]) завершается в августе-сентябре. Для начала подсчета потребности растений в тепле мы использовали хорошо определяемую визуально дату начала осеннего расцветивания листьев, которая, как правило, отмечается во второй половине сентября (табл. 1). От этой даты до дат наступления фаз «распускание почек», «появление листьев», «бутонизация», «начало цветения» и «созревание семян» для форм *Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай* и гибрида *Солнечный Крым* был произведен подсчет всех сумм среднесуточных температур воздуха выше 0°С, 5°С и 10°С. Метод подсчета сумм температур позволяет определить потребность растения в тепле для наступления фаз вегетации [6]. Формы *Ялтинская весна* и *Героям Аджимушкай*, цветение которых начинается в среднем во второй-третьей декаде апреля, нами были отнесены к раннецветущим, *Солнечный Крым*, зацветающий во второй-третьей декаде мая – к позднецветущим (табл. 1). Результаты исследований представлены в таблице 2.

Результаты фенологических наблюдений за древовидными пионами (2000-2003 гг.)

Таблица 1

Фаза развития		<i>Ялтинская весна</i>	<i>Героям Аджимушкая</i>	<i>Лебединое озеро</i>	№ 95	№ 78	№ 37	<i>Солнечный Крым</i>	<i>п.Делавей</i>
Распускание почек	Самая ранняя	1.I	1.I	28.XII	1.I	1.I	1.I	3.II	26.II
	Средняя	25.I	25.I	23.I	25.I	24.I	25.I	9.III	21.III
	Самая поздняя	2.III	2.III	2.III	2.III	1.III	2.III	6.IV	12.IV
Появление листьев	Самая ранняя	9.I	9.I	9.I	12.I	10.I	15.I	20.II	5.III
	Средняя	7.II	15.II	16.II	14.II	8.II	10.II	20.III	1.IV
	Самая поздняя	23.III	29.III	29.III	23.III	20.III	29.III	12.IV	28.IV
Бутонизация	Самая ранняя	25.I	8.II	20.I	9.II	9.II	11.II	30.III	30.III
	Средняя	20.II	1.III	5.III	4.III	23.II	24.II	13.IV	13.IV
	Самая поздняя	29.III	8.IV	28.IV	29.III	26.III	26.III	28.IV	4.V
Начало цветения	Самая ранняя	3.IV	10.IV	13.IV	15.IV	5.IV	3.IV	9.V	4.V
	Средняя	18.IV	23.IV	24.IV	24.IV	20.IV	19.IV	14.V	7.V
	Самая поздняя	6.V	10.V	20.V	8.V	6.V	6.V	21.V	15.V
Созревание семян	Самая ранняя	13.VII	15.VII	13.VII	13.VII	13.VII	13.VII	-	-
	Средняя	15.VII	17.VII	16.VII	15.VII	16.VII	15.VII	-	-
	Самая поздняя	18.VII	20.VII	18.VII	16.VII	18.VII	17.VII	-	-
Начало осеннего расцветивания листьев	Самая ранняя	15.IX	17.IX	17.IX	15.IX	16.IX	17.IX	20.IX	20.IX
	Средняя	16.IX	20.IX	19.IX	18.IX	19.IX	18.IX	23.IX	22.IX
	Самая поздняя	19.IX	21.IX	21.IX	22.IX	20.IX	18.IX	25.IX	25.IX
Начало листопада	Самая ранняя	15.X	17.X	18.X	14.X	17.X	16.X	21.X	23.X
	Средняя	19.X	21.X	20.X	18.X	18.X	19.X	24.X	25.X
	Самая поздняя	23.X	28.X	23.X	20.X	19.X	23.X	26.X	26.X

Таблица 2

Суммы активных температур воздуха ($^{\circ}\text{C}$), необходимых для наступления фаз развития у раннецветущих и позднецветущих древовидных пионов

Форма	Распускание почек		Появление листьев		Бутонизация		Начало цветения		Созревание семян	
	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$
<i>Ялтинская весна</i>	1168±64	1101±63	1210±73	1123±72	1270±30	1167±52	1513±90	968±68	3145±203	2558±132
$C_v, \%$	5,5	5,7	6,0	6,4	2,4	4,5	5,9	7,0	6,5	5,2
<i>Героям Аджимушкая</i>	1123±94	1055±90	1214±48	1118±58	1279±63	1162±79	1565±137	1012±117	3143±204	2555±132
$C_v, \%$	8,4	8,5	4,0	5,2	4,9	6,8	8,8	11,6	6,5	5,2
<i>Солнечный Крым</i>	1255±79	1126±90	1329±76	1185±84	1522±100	1365±114	1779±125	1192±83	-	-
$C_v, \%$	6,3	8,0	5,7	7,1	6,6	8,4	7,0	7,0	-	-

Примечание: *Ялтинская весна* и *Героям Аджимушкая* – раннецветущие формы; *Солнечный Крым* – позднецветущая.

Анализ полученных данных (табл. 2) показал, что наименьшие коэффициенты вариации (C_v) 2.4-8.8 % для этих пионов при наступлении фаз «распускание почек», «появление листьев» и «бутонизация» отмечены при сумме положительных температур ($\sum t_a > 0^\circ\text{C}$), для фазы «начало цветения» - при $\sum t_a > 5^\circ\text{C}$, а для «созревание семян» - при $\sum t_a > 10^\circ\text{C}$.

Для распускания почек раннецветущих *Ялтинской весны* и *Героям Аджимушка* необходимо, чтобы от даты расцветания листьев накопилось 1123-1168 $^\circ\text{C}$ положительных температур воздуха. Появление первых листьев отмечается при накоплении 1210-1214 $^\circ$, а бутонизация – при 1270-1279 $^\circ$ температур воздуха $>0^\circ\text{C}$. Средняя сумма активных температур воздуха $>5^\circ\text{C}$ к началу цветения составляет 1513-1565 $^\circ$. Для определения наступления даты созревания семян этих форм наиболее эффективным является подсчет сумм активных температур воздуха $>10^\circ\text{C}$, который в среднем к моменту созревания равняется 2555-2558 $^\circ$ (табл. 2).

Для начала вегетации позднецветущего *Солнечного Крыма* необходимо, чтобы с момента осеннего расцветания листьев накопилось в среднем 1255 $^\circ$ положительных температур воздуха. Появление первых листьев и бутонов отмечается при более высоких суммах температур $>0^\circ\text{C}$ в сравнении с раннецветущими формами: их сумма в среднем составила, соответственно, 1329 $^\circ$ и 1522 $^\circ$. Поскольку цветение *Солнечного Крыма* начинается в среднем на две-три недели позже раннецветущих форм, потребность его в тепле выше, поэтому к моменту цветения сумма активных температур воздуха $>5^\circ\text{C}$ составляет 1779 $^\circ\text{C}$, что на 214-266 $^\circ$ превышает сумму температур, необходимых для начала цветения *Ялтинской весны* и *Героям Аджимушка*. *Солнечный Крым* семян не образует, поэтому суммы температур воздуха, необходимые для созревания его семян, не определялись.

Важными критериями декоративности садовых форм являются сроки и продолжительность их цветения, которые в значительной степени определяются генотипом, но в то же время зависят от метеорологических условий. В связи с этим нами были определены основные лимитирующие факторы окружающей среды, влияющие на продолжительность периодов бутонизации и цветения *п. Делаева*, форм *Ялтинская весна*, *Героям Аджимушка*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37 и *Солнечный Крым*.

В результате проведенной статистической обработки выявлена достоверная положительная связь между продолжительностью периода от появления бутонов до распускания первых цветков раннецветущих древовидных пионов (22 случая) и суммой активных температур воздуха $>0^\circ\text{C}$, продолжительностью солнечного сияния и отрицательная - со средней температурой воздуха за этот период. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 40.3 + 0.1x_1 - 5.8x_2 + x_3,$$

где Y – продолжительность периода (дни);

x_1 – сумма $t_a > 0^\circ\text{C}$;

x_2 - средняя температура воздуха за период ($^\circ\text{C}$);

x_3 – продолжительность солнечного сияния (часы).

Коэффициент множественной регрессии $R=0.99$, коэффициент детерминации $R^2=0.99$, при уровне значимости $p < 0.00$. Анализ уравнения показал, что наибольшее влияние на длительность периода бутонизации оказывают суммы активных температур воздуха $>0^\circ\text{C}$, доля влияния которых составила 82.0 %. Доля влияния средней температуры воздуха за период равнялась 16.7 %, а продолжительности солнечного сияния – 0.3 %.

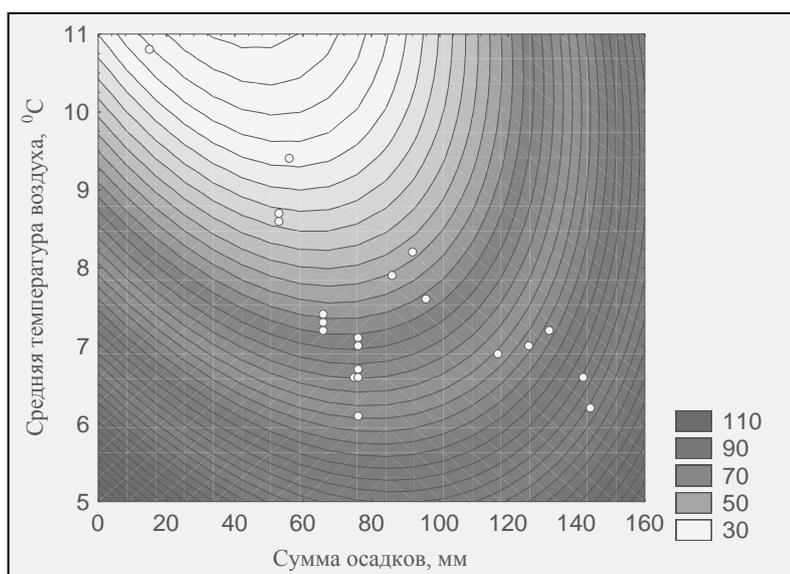


Рис. 1. Зависимость продолжительности периода бутонизации раннецветущих форм древовидных пионов на Южном берегу Крыма от суммы осадков (мм) и средней температуры воздуха ($^\circ\text{C}$)

В весенний период на Южном берегу Крыма часто наблюдается недобор осадков на фоне повышенного температурного режима и значительного расхода влаги на суммарное испарение, запасы продуктивной влаги в почве снижаются, что также оказывает существенное влияние на продолжительность периода бутонизации. На рис. 1 представлена зависимость продолжительности бутонизации раннецветущих форм (*Ялтинская весна*, *Героям Аджимушка*,

Лебединое озеро, №95, №78 и №37) от средней температуры воздуха и суммы осадков. Из рисунка видно, что продолжительность периода находится в прямой зависимости от суммы осадков и в обратной от средней температуры воздуха. Чем выше средняя температура воздуха и меньше сумма осадков, тем меньшее количество дней отмечено от появления бутонов до распускания первых цветков, и, наоборот, чем ниже

температура воздуха и больше сумма осадков, тем длительнее период бутонизации. Наибольшая продолжительность периода (70-80 дней) отмечается при средней температуре воздуха 6-7⁰С и сумме осадков 80-150 мм, наименьшая (30-40 дней) – при средней температуре 9-11⁰С и сумме осадков, не превышающей 20-60 мм.

Для позднецветущих *п. Деладея* и *Солнечный Крым*, отличающихся большей потребностью растений в тепле, продолжительность периода бутонизации зависит от средней температуры воздуха за период, суммы активных температур воздуха >10⁰С и продолжительности солнечного сияния. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 40.2 - 2.3x_1 + x_2 + x_3,$$

где Y – продолжительность периода бутонизации (дни);

x_1 – средняя температура воздуха за период (⁰С);

x_2 – сумма активных температур воздуха выше 10⁰С ($t_a > 10^0$ С);

x_3 – продолжительность солнечного сияния (часы).

Коэффициент множественной регрессии R=0.99, а коэффициент детерминации R²=0.98 при уровне значимости p<0.00067.

Анализ уравнения регрессии показал, что фаза бутонизации позднецветущих древовидных пионов также находится в обратной зависимости от средней температуры воздуха, являющейся основным лимитирующим фактором среды (доля влияния составила 78.0 %). Связь с суммой активных температур воздуха >10⁰С и продолжительностью солнечного сияния положительная. Доля влияния этих факторов составила, соответственно, 18.2 и 2.0 %.

Изучение периода цветения 6 раннецветущих форм древовидных пионов, *п. Деладея* и *Солнечного Крыма* показало, что продолжительность цветения одного цветка у всех древовидных пионов на ЮБК составила 3-5 дней. Вместе с тем, продолжительность периода цветения всего растения значительно варьировала по годам. В зависимости от метеорологических условий года период цветения как ранне-, так и позднецветущих пионов сокращался в 2-2.5 раза. Для определения основных лимитирующих факторов окружающей среды, влияющих на период цветения, нами была проанализирована выборка из 27 случаев цветения древовидных пионов. При анализе продолжительности цветения растений использованы 13 основных метеорологических элементов: суммы активных температур воздуха выше 5⁰, 10⁰ и 15⁰С; средняя, максимальная и минимальная температура воздуха; средняя температура почвы на глубине 20 см; средняя абсолютная и относительная влажность воздуха; продолжительность солнечного сияния; сумма осадков и число дней с осадками более 1 и 5 мм за исследуемый период.

В результате проведенной статистической обработки было выявлено, что основными лимитирующими факторами при цветении ранне- и позднецветущих пионов являются сумма активных температур воздуха выше 5⁰С, средняя температура почвы на глубине 20 см, продолжительность солнечного сияния, число дней с осадками более 1 мм и максимальная температура воздуха за период цветения. Уравнение продолжительности периода цветения имеет вид:

$$Y = 19.7 + 0.1x_1 - 0.8x_2 + x_3 + 0.3x_4 - 0.2x_5,$$

где Y – продолжительность периода цветения;

x_1 – сумма активных температур воздуха выше 5⁰С;

x_2 – средняя температура почвы на глубине 20 см, ⁰С;

x_3 – продолжительность солнечного сияния, часы;

x_4 – число дней с осадками более 1 мм;

x_5 – максимальная температура воздуха за период цветения.

Коэффициент множественной регрессии R составил 0.99, а коэффициент детерминации R²=0.98 при уровне значимости p<0.0000. Выявлена положительная связь продолжительности цветения древовидных пионов с суммой $t_a > 5^0$ С, продолжительностью солнечного сияния, числом дней с осадками более 1 мм и отрицательная со средней температурой почвы на глубине 20 см и максимальной температурой воздуха за этот период. Доля каждого фактора при совокупном их влиянии в порядке убывания составила: $t_a > 5^0$ С – 47.3 %, температура почвы на глубине 20 см – 47.0 %, продолжительность солнечного сияния 2.0 %; число дней с осадками более 1 мм – 1.4 %; максимальная температура воздуха 0.5 %.

Отдельно нами была рассмотрена зависимость продолжительности периода цветения ранне- и позднецветущих пионов от средней температуры и относительной влажности воздуха, а также средней температуры воздуха и числа дней с осадками более 1 мм.

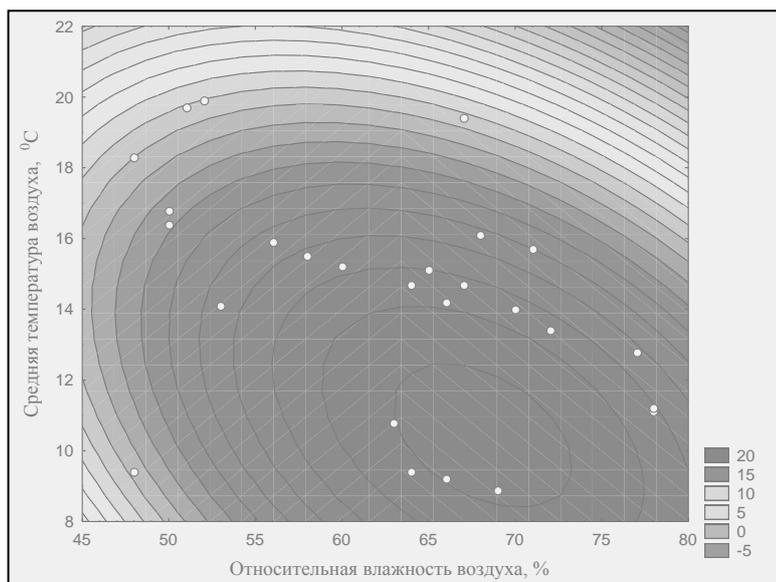


Рис. 2. Зависимость продолжительности цветения древовидных пионов на Южном берегу Крыма от средней температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности (%) воздуха

Из рис. 2 видно, что наибольшая продолжительность цветения у всех древовидных пионов (17-25 дней) наблюдается при средней температуре воздуха не выше $15-16^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не ниже 55 %. При повышении температуры воздуха выше $15-16^{\circ}\text{C}$ и понижении относительной влажности ниже 55 % продолжительность цветения снижается до 9-14 дней у всех растений пионов независимо от генотипа.

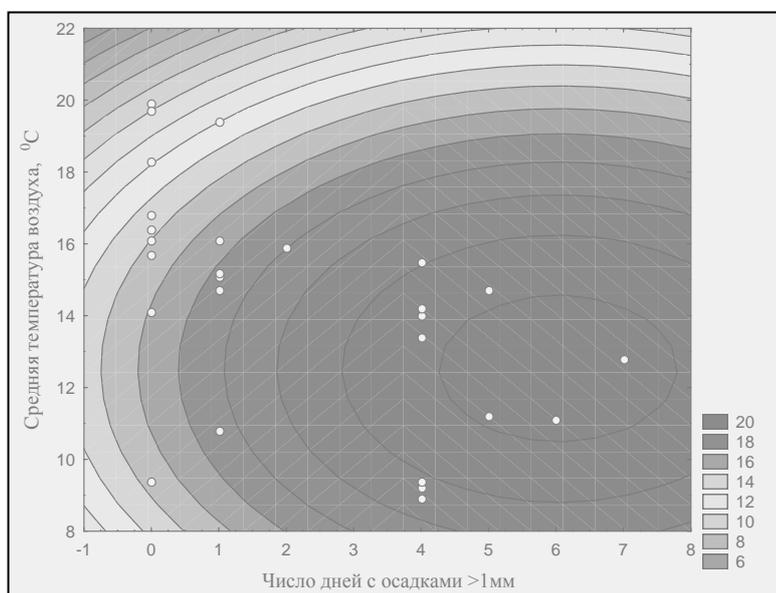


Рис. 3. Зависимость продолжительности цветения древовидных пионов на Южном берегу Крыма от средней температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и числа дней с осадками >1 мм

На рис. 3 показана зависимость периода цветения от средней температуры воздуха и числа дней с осадками более 1 мм. Наибольшая продолжительность цветения растений наблюдается также при средней температуре за период, не превышающей $15-16^{\circ}\text{C}$, а число дней с осадками более 1 мм должно быть 4 и выше. Если в период цветения отмечено менее 4 дней с осадками более 1 мм, то независимо от температуры воздуха продолжительность периода цветения сокращается у всех растений без исключения.

Заключение

Обобщение полученных данных в целом позволяет сделать вывод о том, что в процессе интродукции в НБС древовидные пионы хорошо адаптировались к почвенно-климатическим условиям и успешно проходят здесь все фенологические фазы развития.

Для ранне- и позднецветущих пионов определены суммы активных температур, необходимые для наступления основных фаз развития. У раннецветущих древовидных пионов распускание почек начинается при накоплении от даты расцвечивания листьев $1123-1168^{\circ}\text{C}$ температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$, появление первых листьев и бутонизация отмечается, соответственно, при сумме $1210-1214^{\circ}\text{C}$ и $1270-1279^{\circ}\text{C}$ таких температур. Средняя сумма активных температур воздуха $>5^{\circ}\text{C}$ к началу цветения составляет $1513-1565^{\circ}\text{C}$, а сумма активных температур воздуха $>10^{\circ}\text{C}$ к моменту созревания семян равняется $2555-2558^{\circ}\text{C}$. У позднецветущих древовидных пионов потребность в тепле выше, поэтому суммы температур воздуха, необходимые для распускания почек, появления листьев, бутонизации и начала цветения превышают суммы таких же температур для раннецветущих сортов. В сравнении с *Ялтинской весной* их сумма для этих фаз развития была выше, соответственно, на 132° , 119° , 252° и 266°C . Определение потребности в тепле для наступления фенофаз имеет огромное значение при выделении районов, пригодных для введения в культуру пиона древовидного. Зная потребность растения в тепле на каждом этапе развития в виде сумм температур, можно на основе метеорологических данных определить вероятные сроки наступления фенофаз этого растения в любом районе без предварительного его возделывания.

При введении в культуру новых сортов древовидных пионов для повышения их декоративных качеств и эффективной агротехники возделывания необходимо принимать специальные меры по ослаблению неблагоприятного воздействия лимитирующих метеорологических факторов на состояние растений или более полному использованию складывающихся благоприятных условий:

- зная суммы активных температур воздуха выше определенных пределов, накопившиеся от даты

расцветивания листьев и необходимые для наступления основных фаз развития, можно определить состояние генеративных почек во время морозов в конкретный осенне-зимний период, время, когда начинают пробуждаться почки, для проведения омолаживающей обрезки и правильного формирования куста [2], а также корректировать сроки высадки растений, проведения гибридизации и т.д.;

- прохладная влажная погода в весенний период затягивает период бутонизации, что необходимо учитывать при проведении химических обработок растений, определении доз и сроков внесения удобрений;

- период цветения растений значительно сокращается при повышении среднесуточной температуры воздуха выше 15-16⁰С, отсутствии осадков и понижении относительной влажности воздуха ниже 55 %. Поэтому поливы пионов древовидных (в случае продолжительного бездождья в апреле-мае) перед и сразу после начала цветения позволят увеличить продолжительность цветения в полтора-два раза.

Список литературы

1. Гартвис Н.А. Обзор действий Императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия. – Спб.: Типография Императорской Академии наук, 1855. – 51 с.
2. Голиков К. Древовидные пионы Марианны Успенской// Цветоводство. – 2006. – №3. – С. 30-33.
3. Дудик Н.М., Харченко Е.Д. Пионы: Каталог-справочник. – Киев.: Наукова думка, 1987. – 128 с.
4. Елманов С.И. Развитие цветочных почек миндаля// Труды Никит. Ботан. Сада. – 1959. – Т. 30. – С. 58-62.
5. Елманов С.И. Действие пониженных температур на развитие цветочных почек персика и абрикоса// Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 298-301.
6. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 216 с.
7. Клименко К.Т. Новые формы пиона полукустарникового// Цветоводство. – 1971. – №7. – С. 9.
8. Клименко К.Т. Пионы в Никитском ботаническом саду// Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Вып. 2. – С. 97-105.
9. Кочкин М.А. Почвенно-климатическое районирование Крымского полуострова// Труды Никит. ботан. сада. – 1964. – Т.37. – С. 309-329.
10. Краснова Н.С. Пионы. – М.: Колос, 1971. – 104 с.
11. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высшая школа, 1974. – 288 с.
12. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР /Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицын А.М. – Ялта, 1977. – 25 с.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 1. Метеорологические наблюдения на станциях. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 300 с.
14. Рихтер А.А. Методика определения оптимальных условий возделывания миндаля. – Ялта, 1971. – 64
15. Успенская М.С. Пионы. – М.: ЗАО «Фитон+», 2002. – 208 с.

Influence of the meteorological factors on phenological development of *Paeonia suffruticosa* Andr. on the South Coast of the Crimea

Kutrovskaia M.N., Korsakova S. P.

Coming periods of development main phases for *Paeonia suffruticosa* Andr. in the conditions of the South Coast of the Crimea have been given. For early and late blossom *Paeonia suffruticosa* Andr. the sums of active air temperature necessary for starting development phases have been determined. The main meteorological factors influencing on period length of bud formation and flowering of *Paeonia* on South Coast of the Crimea have been revealed.

НОВЫЕ ВИДЫ И КУЛЬТИВАРЫ СЕМЕЙСТВА *CUPRESSACEAE* BARTLEG В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СТЕПНОГО И ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

В.Е. СЕВАСТЬЯНОВ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Проблема оптимизации ассортимента древесных и кустарниковых растений, применяемых в зеленом строительстве, в настоящее время является актуальной и требует своевременного решения. Значительную роль в формировании культурных фитоландшафтов традиционно отводят растениям-интродуцентам, использование которых увеличивает декоративную ценность посадок. Особое значение имеют декоративные формы древесно-кустарниковых пород, являющиеся необходимым условием создания живописных парковых композиций [1].

К настоящему времени, в связи с деятельностью Никитского ботанического сада, лесоводов, работников зеленого строительства и стихийной интродукции (особенно в последние годы), в районе

исследования накоплено значительное видовое и формовое разнообразие древесно-кустарниковых растений. Среди интродуцентов особое место занимают вечнозеленые хвойные растения и, прежде всего, семейства кипарисовые, которые отличаются устойчивостью к болезням и вредителям, сохраняют декоративные качества в течение всего года, оказывают санирующее действие, благодаря выделяемым фитонцидам. Однако процессы накопления таксономического разнообразия арборифлоры в районе исследования и результаты интродукции последних двух десятилетий не обобщены. Нет точных сведений о таксономическом составе кипарисовых в зеленых насаждениях степного и предгорного Крыма, что сдерживает их использование в широком озеленении.

Цель работы

Изучение таксономического многообразия кипарисовых в степном и предгорном Крыму и формирование направлений дальнейшей интродукционной работы по привлечению новых видов, культиваров и форм, относящихся к данному семейству, с перспективой их последующего использования в зеленом строительстве и лесном хозяйстве.

Объекты и методы

Для решения выше указанных вопросов, в течение 2001-2005 гг. нами было проведено изучение таксономического состава представителей семейства кипарисовые в Симферополе, Симферопольском районе, Севастополе, Евпатории, Бахчисарае и других населенных пунктах. При изучении таксономического разнообразия кипарисовых кроме обследования существующих насаждений различных категорий, изучался также ассортимент питомников и садовых центров, являющихся базой первичной интродукции в районе исследования. Таксономическую принадлежность растений к тому или иному культивару определяли по описаниям, приведенным в работах Гельдерена и Смита [2], Г. Крюссманна [3], Бума и Оудена [4], Велча и Хаддоу [5].

Результаты и обсуждение

Результаты обследования позволили выявить в степной и предгорной зонах Крыма 9 новых видов кипарисовых, среди которых кипарисовик туполистный, микробиота перекрестнопарная, можжевельники горизонтальный, китайский, лежачий, скальный, средний и чешуйчатый, а также туя складчатая. Что же касается новых культиваров, то их количество составило 94 таксона. Название культиваров и сведения об их видовой принадлежности приведены ниже.

Кипарисовик горохоплодный (*Chamaecyparis pisifera* (S. & Z.) Endl.)

- *Ch. p. cv. 'Argenteovariegata'*
- *Ch. p. cv. 'Boulevard'*
- *Ch. p. cv. 'Filifera'*
- *Ch. p. cv. 'Filifera Aurea'*
- *Ch. p. cv. 'Filifera Nana'*
- *Ch. p. cv. 'Nana'*
- *Ch. p. cv. 'Nana Bergs'*
- *Ch. p. cv. 'Squarrosa Aurea Nana'*
- *Ch. p. cv. 'Sungold'*

Кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl.)

- *Ch. l. cv. 'Columnaris'*
- *Ch. l. cv. 'Globosa'*
- *Ch. l. cv. 'Golden Wonder'*
- *Ch. l. cv. 'Ivonne'*
- *Ch. l. cv. 'Silver Tip'*
- *Ch. l. cv. 'Sunkist'*
- *Ch. l. cv. 'Van Pelt's Blue'*
- *Ch. l. cv. 'White Spot'*
- *Ch. l. cv. 'Wissel's Saguaro'*

Кипарисовик нутканский (*Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Sudw.)

- *Ch. n. cv. 'Pendula'*

Кипарисовик туполистный (*Chamaecyparis obtusa* (S. & Z.) Endl.)

- *Ch. o. cv. 'Chabo-Yadori' (= 'Ericoides')*
- *Ch. o. cv. 'Chimani Hiba'*
- *Ch. o. cv. 'Draht'*
- *Ch. o. cv. 'Lycopodioides'*
- *Ch. o. cv. 'Nana Gracilis'*
- *Ch. o. cv. 'Pygmaea'*
- *Ch. o. cv. 'Rodgersii'*
- *Ch. o. cv. 'Tsatsumi'*
- *Ch. o. cv. 'Tsatsumi Gold'*

Можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.)

- *J. v. cv. 'Grey Owl'*

Можжевельник горизонтальный (*Juniperus horizontalis* Moench)

- *J. h. cv. 'Andorra Compact'*
- *J. h. cv. 'Andorra Variegata'*
- *J. h. cv. 'Blue Chip'*
- *J. h. cv. 'Blue Forest'*
- *J. h. cv. 'Glauca'*
- *J. h. cv. 'Hughes'*
- *J. h. cv. 'Lime Glow'*
- *J. h. cv. 'Prince of Wells'*
- *J. h. cv. 'Prostrata'*
- *J. h. cv. 'Wiltonii Glauca'*

Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.)

- *J. s. cv. 'Mas'*
- *J. s. cv. 'Variegata'*

Можжевельник китайский (*Juniperus chinensis* L.)

- *J. ch. cv. 'Blue Alps'*
- *J. ch. cv. 'Kuriwao Gold'*
- *J. ch. cv. 'Obelisk'*
- *J. ch. cv. 'Spartan'*
- *J. ch. cv. 'Stricta'*
- *J. ch. cv. 'Stricta Variegata'*
- *J. ch. cv. 'Variegata'*

Можжевельник лежачий (*Juniperus procumbens* (Endl.) Miq.)

- *J. p. cv. 'Nana'*

Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.)

- *J. c. cv. 'Compressa'*
- *J. c. cv. 'Green Carpet'*
- *J. c. cv. 'Repanda'*
- *J. c. cv. 'Suecica'*
- *J. c. cv. 'Suecica Aurea'*

Можжевельник скальный (*Juniperus scopulorum* Sarg.)

- *J. sc. cv. 'Blue Arrow'*
- *J. sc. cv. 'Skyrocket'*

Можжевельник средний (*Juniperus x media* van Melle)

- *J. x m. cv. 'Blue and Gold'*
- *J. x m. cv. 'Gold Coast'*
- *J. x m. cv. 'Hetzii'*
- *J. x m. cv. 'Mint Julep'*
- *J. x m. cv. 'Old Gold'*
- *J. x m. cv. 'Pfitzeriana'*
- *J. x m. cv. 'Pfitzeriana Aurea'*
- *J. x m. cv. 'Pfitzeriana Compacta'*

Можжевельник чешуйчатый (*Juniperus squamata* Buch.-Ham. Ex Lamb.)

- *J. sq. cv. 'Blue Carpet'*
- *J. sq. cv. 'Blue Star'*
- *J. sq. cv. 'Blue Swede'*
- *J. sq. cv. 'Holger'*
- *J. sq. cv. 'Loderi'*
- *J. sq. cv. 'Meyeri'*

Плосковеточник восточный (*Platycladus orientalis* L.)

- *P. o. cv. 'Aurea Nana'*

Туя западная (*Thuja occidentalis* L.)

- *Th. o. cv. 'Abel Twa'*
- *Th. o. cv. 'Aureospicata' (= 'Semperaurea')*
- *Th. o. cv. 'Brabant'*
- *Th. o. cv. 'Columna'*
- *Th. o. cv. 'Danica'*
- *Th. o. cv. 'Globosa'*
- *Th. o. cv. 'Golden Globe'*
- *Th. o. cv. 'Gracilis'*
- *Th. o. cv. 'Holmstrup'*
- *Th. o. cv. 'Hoseri'*
- *Th. o. cv. 'Imbricata Pendula'*
- *Th. o. cv. 'Miky'*
- *Th. o. cv. 'Rheingold'*
- *Th. o. cv. 'Smaragd'*
- *Th. o. cv. 'Spiralis'*
- *Th. o. cv. 'Stolowijk'*
- *Th. o. cv. 'Sunkist'*
- *Th. o. cv. 'Teddy'*
- *Th. o. cv. 'Tiny Tim'*
- *Th. o. cv. 'Woodwardii'*
- *Th. o. cv. 'Yellow Ribbon'*

Туя складчатая (*Thuja plicata* D. Don)

- *Th. p. cv. 'Can Can'*
- *Th. p. cv. 'Kornik'*

Анализ культиваров показывает их широкую дифференциацию по таким морфологическим признакам, как форма кроны, окраска хвои, характер побегов и т.д. Такой широкий спектр изменчивости открывает значительные возможности для их многопланового использования в качестве компонентов древесно-кустарниковых композиций самых разнообразных типов.

Несмотря на позитивные тенденции, связанные с массовым завозом и посадками интродуцентов семейства кипарисовые в районе исследования в последние годы, нельзя не отметить и тот отрицательный факт, что данный процесс часто носит бессистемный характер, лишенный какой-либо методологической основы. В результате привлекается большое количество культиваров, принадлежащих к мало устойчивым здесь видам, использование которых снижает эффективность зеленого строительства. Таковыми являются кипарисовики нутканский и туполистный, микробиота перекрестнопарная, можжевельники горизонтальный, лежачий и чешуйчатый. Отличаясь высокими требованиями к почвенной и воздушной влажности, они резко не согласуются с засушливыми условиями предгорного и особенно степного Крыма.

По нашему мнению, дальнейшее обогащение культивируемой дендрофлоры новыми таксонами декоративных растений должно основываться преимущественно на привлечении тех видов и их культиваров, которые будут отличаться повышенной толерантностью к местным почвенно-климатическим условиям. Только на их основе можно успешно создавать и формировать высоко декоративные и эффективные в экологическом отношении, стойкие к неблагоприятным условиям окружающей природной среды насаждения. Многие из уже культивируемых в степном и предгорном Крыму видов отвечают таким требованиям. Наибольшего внимания среди них заслуживают: кипарис аризонский, кипарисовики Лавсона и горохоплодный, можжевельники виргинский, казачий, китайский, обыкновенный, скальный, средний, туя западная и плосковеточник восточный. Сравнение их внутривидового многообразия в районе исследования с мировым ассортиментом их культиваров и гибридных форм, освещенным в литературе [2-5], показывает, что их таксономическое разнообразие у нас может быть существенно расширено. Так, количество культиваров у кипариса аризонского может быть доведено до 25, у кипарисовиков Лавсона – до 200, горохоплодного – до 70, можжевельников виргинского – до 60, казачьего – до 25, китайского – до 80, обыкновенного – до 30, скального – до 40, среднего – до 40, туи западной – до 200, плосковеточника восточного – до 50.

Еще одной проблемой, связанной с применением кипарисовых в зеленом строительстве, является тот факт, что не смотря на активный приток посадочного материала данного семейства в район исследования, его применение оказывается весьма незначительным и практически полностью ограничивается приусадебными хозяйствами и частными дендрологическими коллекциями. Причина этого, прежде всего, состоит в его высокой дороговизне и, как следствие, малой доступности для повсеместного использования на объектах зеленого строительства. Проблема усугубляется еще и низкой приживаемостью интродуцируемых растений. Будучи завезенными из Польши, Венгрии, Италии, где они выращивались в резко отличающихся от наших почвенно-климатических условиях, растения часто не могут адаптироваться к новым условиям существования.

Активному развитию дальнейшей интродукционной работы, направленной на привлечение и распространение в культуре новых таксонов кипарисовых препятствует и сложность их атрибутирования, что обусловлено высокой степенью их полиморфизма, нередким сходством ряда морфологических признаков у разных видов, разновидностей и форм. Даже поверхностное ознакомление с работой организаций, торгующих декоративными растениями показывает, что до 25-30% реализуемых ими культиваров кипарисовых носят ошибочные названия.

Заключение

Таким образом, основным направлением расширения таксономического разнообразия представителей семейства кипарисовые в степном и предгорном Крыму или любом другом регионе должно стать привлечение в культуру культиваров и форм тех видов, которые широко вошли в практику зеленого строительства и лесоразведения.

Для того, чтобы обеспечить выпуск стандартного, конкурентоспособного посадочного материала, повысить общую культуру декоративного питомниководства в Украине, необходимо организовать создание эталонных коллекций в ботанических садах и дендрариях.

Решение вопроса о расширении применения кипарисовых и других хвойных экзотов в озеленении может быть найдено в налаживании массового размножения интродуцируемых растений на базе местных питомников, что позволит не только снизить цену на посадочный материал, но и сделает его более адаптированным к местным природно-климатическим условиям.

Список литературы

1. Захаренко А.Н., Клишов Н.П. Новые для Никитского ботанического сада культивары хвойных растений семейства Cupressaceae // Бюл. гос. Никит. ботан. сада. – 2001. – Вып. 83. – С. 43-47.
2. Gelderen van D.M., Hoey Smith van J.R.P. Conifers: The illustrated encyclopedia. Timber Press, INC. – 1996. – Vol. 1-2. – 706 p.
3. Krüssmann G. Manual of Cultivated Conifers. – Timber Press, Portland, Oregon. – 1985. – 361 p.
4. Ouden Den P., Boom B.R. Manual of cultivated conifers. – The Hague: Martinus Nyhoff, 1978. – 528 p.
5. Welch H., Haddow G. The world checklist of Conifers. Published by Landsmann's Bookshop Ltd. Buchenhill. Bromyard. Herefordshire. – 1993. – 427 p.

New species and cultivars of family *Cupressaceae* Bartleg in landscape gardening in the steppe and foot-hill Crimea

Sevastyanov V. I.

Studying results on the taxonomic diversity of family *Cupressaceae* in the steppe and foot-hill Crimea have been given in the article. New 9 species and 94 cultivars have been discovered. For increasing efficiency in the seedlings' production the question about making the standard collections in botanical gardens and arboretums is propounded.

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИСТЬЕВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ОБРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

А.В. СМЫКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Экспериментальный мутагенез с использованием химических мутагенов является перспективным направлением в селекции плодовых культур. Он увеличивает генетическое разнообразие растений и соответственно расширяет возможности селекционера для отбора ценных форм. Для повышения эффективности мутагенеза необходимо подбирать лучшие мутагены и оптимальные дозы обработки опытного материала [1-3].

У персика методика химического мутагенеза пока недостаточно отработана, необходимо решать многие вопросы его практического применения и отбора ценных мутаций. Одним из путей выявления мутантов является их отбор по косвенным морфологическим признакам. Среди них – морфологическая изменчивость листьев, которая отражает мутабельность исходной формы и может быть связана с другими хозяйственно-ценными признаками.

Цель исследований. Целью исследований являлось изучение количественных и качественных морфологических признаков листьев персика и их изменчивость в зависимости от доз обработки химическими мутагенами.

Объекты и методика исследований

В проведенных исследованиях изучали изменчивость листьев у растений персика, полученных в

результате обработки вегетативных почек сортов Лауреат, Острижковский Белый, Златогор в водных растворах химических мутагенов: этиленмина (ЭИ), в концентрациях 0,004%, 0,014%, 0,043%, нитрозоэтилмочевины (НЭМ) - 0,004%; 0,012%; 0,037%, нитрозметилмочевины (НММ) в дозах 0,001%; 0,003%; 0,01% в течение 12 часов на втором этапе морфогенеза (третья декада июля - первая декада августа), когда в почке сформировалось 4-6 зачаточных листочков, вторичных бугорков и начался второй период формирования новых зачатков.

Глазки окулированы на подвой миндаль. У однолеток персика листья брали по 50 штук каждого варианта и изучали по количественным - длина, ширина, отношение длины к ширине листовой пластинки (индекс листа), длина черешка, количество железок и качественным признакам: форма листа, сбег к вершине форма верхушечного зубца, изогнутость, зазубренность, форма основания, окраска, волнистость, блеск поверхности листовой пластинки - в соответствии с классификацией персика [4].

Обсуждение и результаты исследований

Существенные различия с контролем по количественным признакам - увеличению длины листа - проявились у сорта Чемпион Ранний в варианте с НЭМ в дозе 0,012%, (4,1 см, в контроле 13,9 см); по возрастанию индекса листа у сорта Фаворита Мореттини после обработки НММ в дозе 0,01%, (4,2, в контроле 4,0); по увеличению количества железок на черешках листьев у сорта Чемпион Ранний в варианте НММ в дозе 0,01% (3,0 шт., в контроле 2,3 шт.) и у сорта Фаворита Мореттини - ЭИ в дозе 0,043% (2,8 шт., в контроле 2,4 шт.) (табл.1).

Таблица 1

Количественные морфологические признаки листьев сортов персика в зависимости от доз обработки химическими мутагенами

Вариант обработки	Доза обработки, %	Длина, см (Д)	V, %	Ширина, см (Ш)	V, %	Отношение Д/Ш	V, %	Длина черешка, см	V, %	Кол-во железок, шт	V, %
Чемпион Ранний											
Контроль	0	14,4	3,9	3,5	3,9	4,1	2,2	0,8	6,5	2,3	15,7
ЭИ	0,004	14,7	3,1	3,6	2,3	4,1	4,7	0,9*	7,9	2,3	12,2
ЭИ	0,014	13,9	11,0	3,4	6,4	4,1	3,7	0,9*	12,4	2,3	13,6
ЭИ	0,043	14,5	6,9	3,5	4,6	4,2	3,2	0,8	10,3	2,8*	11,3
НЭМ	0,004	13,9	7,8	3,3	7,5	4,1	2,2	0,8	8,8	2,4	16,7
НЭМ	0,012	14,1	5,4	3,5*	5,5	4,1	4,4	0,8	8,8	2,4	10,7
НЭМ	0,037	14,0	4,8	3,2	8,3	4,3*	5,5	0,8	17,7	2,5	10,8
НММ	0,001	13,7	5,4	3,2	7,4	4,3	3,1	0,8	10,7	2,3	27,7
НММ	0,003	13,5	6,3	3,2	8,6	4,2	2,9	0,8	7,4	2,8	15,7
НММ	0,01	14,4	8,7	3,4	4,3	4,2	6,5	0,8	6,5	3,0*	22,1
Франт											
Контроль	0	13,2	5,5	3,4	3,4	4,0	3,8	0,9	13,6	2,7	4,1
ЭИ	0,004	12,4*	1,6	3,1	1,7	4,0	1,1	0,9	9,5	3,0	10,5
ЭИ	0,014	12,7	4,5	3,3	4,8	3,8*	6,8	0,9	5,1	2,9	10,5
ЭИ	0,043	13,0	2,7	3,3	3,7	4,0	3,3	0,8*	6,5	3,2*	10,8
НЭМ	0,004	13,3	9,5	3,4	8,8	3,9	1,4	0,9	6,4	3,0	12,1
НЭМ	0,012	13,5	5,1	3,4	5,6	4,0	3,3	0,8*	5,7	3,0	16,8
НЭМ	0,037	13,1	8,0	3,3	7,7	4,0	4,9	0,8*	6,5	3,0	24,9
НММ	0,001	13,3	5,4	3,3	4,5	4,0	3,1	0,9	6,4	3,1	17,6
НММ	0,003	12,9	5,4	3,2	5,6	4,0	4,1	0,8*	6,5	3,4	11,4
НММ	0,01	13,2	3,4	3,3	2,1	4,0	2,8	0,8*	3,2	3,1	11,8
Фаворита Мореттини											
Контроль	0	13,3	7,5	3,3	7,9	4,1	6,3	0,8	12,5	2,4	15,6
ЭИ	0,004	14,1	6,9	3,4	7,6	4,1	2,8	0,8	7,2	2,4	12,7
ЭИ	0,014	13,6	2,6	3,3	5,8	4,1	4,7	0,7*	7,4	2,1	18,4
ЭИ	0,043	13,5	8,2	3,4	7,9	4,0	3,3	0,7*	7,4	2,8*	10,7
НЭМ	0,004	13,7	5,7	3,4	6,9	4,1	3,6	0,8	5,7	2,7	16,9
НЭМ	0,012	14,1	3,4	3,4	4,8	4,1	3,6	0,8	7,2	2,6	15,4
НЭМ	0,037	13,2	8,0	3,3	3,3	4,0	5,9	0,7*	11,6	2,5	16,5
НММ	0,001	13,6	4,9	3,4	5,7	4,0	3,3	0,8	1,2	2,6	14,4
НММ	0,003	13,1	4,9	3,3	5,4	4,0	5,7	0,7*	6,2	2,4	15,8
НММ	0,01	13,1	5,2	3,2	8,6	4,2*	2,9	0,8	1,4	2,3	10,0

Существенные различия с контролем при $P = 0,95$.

Таблица 2

Качественные морфологические признаки листьев сортов персика и их варьирование в зависимости от доз обработки химическими мутагенами

Вариант обработки, %	Форма, V, %	Сбег к вершине	V, %	Основание	V, %	Верхушечный зубец	V, %	Изогнутость	V, %	Зазубренность, V, %	Тип желёзок	V, %	Окраска, V, %	Волнистость	V, %	Блеск поверхности	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Франт																	
Контроль	39,2	Ср.	85,4	Дуг.	59,9	Кор.	95,3	Пр.	97,7	47,9	Пч.	0	0	Сл.	99,3	Сл.	75,8
ЭИ 0,004	39,2	Ср.	83,4	Дуг.	85,1	Кор.	93,7	Пр.	83,4	59,2	Пч.	0	0	Сл.	85,4	Сл.	70,8
ЭИ 0,014	72,0	Дл.	81,6	Дуг.	57,8	Дл.	63,0	Из.	96,9	39,2	Пч.	0	0	Сл.	75,8	Сил.	51,7
ЭИ 0,043	0	Ср.	91,3	Дуг.	82,4	Ср.	87,6	Из.	89,6	52,6	Пч.	52,6	73,3	Сл.	76,6	Сил.	51,7
НЭМ 0,004	89,8	Дл.	85,6	Дуг.	72,4	Ср.	61,9	Пр.	85,4	42,4	Пч.	52,6	65,0	Сл.	93,3	Сил.	99,8
НЭМ 0,012	54,3	Дл.	76,6	Дуг.	71,1	Ср.	82,9	Из.	74,6	40,7	Пч.	39,2	80,0	Сл.	62,3	Сил.	94,0
НЭМ 0,037	85,4	Ср.	93,7	Дуг.	71,0	Ср.	78,4	Из.	96,9	54,3	Пч.	0	80,0	Сл.	60,5	Сил.	92,3
НММ 0,001	0	Ср.	99,3	Дуг.	52,3	Ср.	93,2	Пр.	59,2	52,3	Пч.	39,2	80,0	Сл.	61,6	Ср.	83,4
НММ 0,003	39,2	Ср.	98,9	Дуг.	92,6	Ср.	62,2	Пр.	98,9	44,5	Пч.	0	0	Вол.	60,5	Сил.	61,4
НММ 0,01	54,3	Ср.	75,8	Дуг.	72,4	Ср.	83,4	Пр.	90,7	42,4	Пч.	39,1	64,9	Сл.	93,3	Ср.	90,7
Фаворит Мореттини																	
Контроль	57,7	Ср.	95,2	Дуг.	59,0	Ср.	97,0	Пр.	39,2	61,3	Пч.	40,7	39,2	Отс.	85,6	Сл.	91,3
ЭИ 0,004	47,7	Ср.	91,3	Дуг.	81,6	Дл.	89,3	Пр.	95,1	56,1	Пч.	54,3	0	Сл.	78,9	Сл.	91,1
ЭИ 0,014	47,7	Кр.	99,8	Дуг.	49,9	Ср.	86,4	Из.	93,2	81,5	Пч.	39,2	0	Сл.	67,8	Ср.	76,6
ЭИ 0,043	39,2	Дл.	93,9	Дуг.	70,8	Дл.	76,2	Пр.	94,0	48,6	Пч.	54,3	73,3	Сл.	67,8	Сил.	97,7
НЭМ 0,004	28,9	Ср.	85,4	Дуг.	77,3	Ср.	90,7	Пр.	86,5	49,3	Пч.	0	80,0	Сл.	76,1	Ср.	87,6
НЭМ 0,012	54,3	Дл.	84,8	Дуг.	91,1	Ср.	75,8	Из.	72	64,0	Пч.	0	0	Сл.	72	Ср.	89,6
НЭМ 0,037	54,3	Дл.	94,0	Из.	79,8	Ср.	85,6	Пр.	91,3	54,3	Пч.	0	42,4	Сл.	57,1	Ср.	77,0
НММ 0,001	42,4	Дл.	89,6	Ок.	72,9	Ср.	50,8	Из.	61,6	67,8	Пч.	0	0	Сл.	63,3	Ср.	81,6
НММ 0,003	73,3	Ср.	98,9	Дуг.	70,8	Дл.	63,1	Из.	74,9	67,8	Пч.	0	39,2	Вол.	85,6	Ср.	89,9
НММ 0,01	28,9	Дл.	98,7	Дуг.	62,6	Дл.	61,9	Пр.	64,0	80,8	Пч.	39,2	89,8	Сл.	94,0	Ср.	62,8
Чемпион Ранний																	
Контроль	39,2	Дл.	91,8	Дуг.	67,2	Ср.	76,6	Пр.	59,2	61,3	Ок.	52,1	0	Сл.	82,1	Сл.	77,0
ЭИ 0,004	65,0	Ср.	83,4	Уз.-кл.	62,6	Ср.	65,0	Пр.	59,2	54,3	Ок.	62,8	0	Сл.	72,0	Сл.	59,0
ЭИ 0,014	54,3	Дл.	97,7	Дуг.	74,2	Ср.	61,9	Пр.	34,1	34,1	Ок.	62,3	0	Сл.	51,7	Ср.	62,3
ЭИ 0,043	78,0	Ср.	91,3	Дуг.	81,5	Ср.	75,8	Пр.	66,7	55,4	Ок.	62,8	0	Сл.	62,8	Ср.	76,6
НЭМ 0,004	73,3	Дл.	90,6	Дуг.	85,4	Ср.	67,8	Пр.	39,2	66,5	Ок.	80,0	0	Сл.	93,3	Сл.	98,0
НЭМ 0,012	73,3	Ср.	73,7	Дуг.	84,3	Ср.	51,4	Пр.	59,2	59,2	Ок.	98,0	0	Сл.	59,9	Ср.	54,3
НЭМ 0,037	54,3	Ср.	91,3	Дуг.	73,7	Ср.	81,6	Пр.	77,8	47,9	Ок.	99,0	73,3	Сл.	66,5	Ср.	72,9
НММ 0,001	73,3	Дл.	49,0	Дуг.	75,8	Ср.	84,6	Пр.	70,6	47,6	Ок.	65,0	93,3	Сл.	77,8	Сл.	99,0
НММ 0,003	54,3	Ср.	93,9	Дуг.	80,0	Ср.	52,1	Пр.	42,4	53,0	Ок.	92,2	93,3	Сл.	62,8	Сл.	96,0
НММ 0,01	80,0	Ср.	94,9	Дуг.	69,2	Дл.	88,7	Пр.	59,2	85,4	Пч.	67,2	73,3	Сл.	77,0	Сл.	79,2

Примечание: Форма во всех вариантах удлинённо-ланцетовидная; зазубренность – тупопильчатая; окраска – зеленая; Ср. – средний; Дл. – длинный; Кор. – короткий; Дуг. – дуговидное; Из. – изогнутое; Уз.-кл. – узко-клиновидное; Пр. – прямой; Из. – изогнутый; Пч. – почковидная; Ок. – округлая; Отс. – отсутствует; Сл. – слабая; Вл. – волнистый; Сл. – слабый; Сил. – сильный; Ср. – средний.

Наибольшие изменения наблюдались по длине черешка листьев. Так у сорта Франт после обработки НЭМ в дозах 0,012 и 0,037% и сорта Фаворита Мореттини в вариантах ЭИ - 0,014 и 0,043%, НЭМ – 0,037% и НММ – 0,003% наблюдалось уменьшение длины черешка листьев.

Наибольший коэффициент вариации проявился у признаков: длина черешка (17,7%) и количество железок (24,9%) у сортов Чемпион Ранний и Франт в результате обработки НЭМ в дозе 0,037%. В остальных вариантах с обработкой мутагенами четкой закономерности по возрастанию изменчивости признаков не наблюдалось.

По форме листьев у всех сортов в вариантах с обработкой химмутагенами изменений не отмечалось (табл.2). Все листья были удлинено-ланцетовидной формы. Коэффициент вариации этого признака существенно возрос у сорта Франт в вариантах НЭМ 0,004% (89,8%) и 0,037% (85,4%) и у сорта Чемпион Ранний – ЭИ 0,043% (78,0%), НММ 0,01% (80,8%, в контроле 39,2%).

Признак «сбег к вершине листа» у всех сортов во многих вариантах с обработкой ЭИ, НЭМ, НММ менялся от «короткого» до «среднего» и «длинного». Его коэффициент вариации после обработки химмутагенами от контроля существенно не отличался.

Форма основания листа «дуговидная» изменилась только до «изогнутой» у сорта Фаворита Мореттини в дозе НЭМ 0,037%, а у сорта Чемпион Ранний в варианте ЭИ 0,014% стала «узкоклинной». Коэффициент вариации возрос у сорта Франт в вариантах ЭИ 0,004% (85,1%), ЭИ 0,043% (82,4%), НММ 0,003% (98,9%), в контроле 59,9%; у сорта Фаворита Мореттини в дозах ЭИ 0,004% (81,6%), НЭМ 0,012% (91,1%), в контроле 59,0%; у сорта Чемпион Ранний в дозах ЭИ 0,043% (81,5%), НЭМ 0,004% (85,4%), НЭМ 0,012% (84,3%), НММ 0,003% (80,0%), в контроле 67,2%.

Длина верхушечного зубца у сорта Рот-Фронт изменилась в восьми вариантах с обработкой ЭИ, НЭМ, НММ; у сорта Фаворита Мореттини – в четырех вариантах; у сорта Чемпион Ранний – в одном варианте с обработкой НЭМ в концентрации 0,01%. Коэффициент вариации этого признака после обработки мутагенами и в контроле существенно не различался.

Признак «изогнутость листа» менялся в нескольких вариантах с обработкой мутагенами у сортов Франт и Фаворита Мореттини и остался неизменным у сорта Чемпион Ранний. Коэффициент вариации этого признака после обработок мутагенами в сравнении с контролем существенно возрос у сорта Фаворита Мореттини.

Тупопильчатая зазубренность листа оказалась стабильной у изучаемых сортов во всех вариантах опыта, и варибельность признака существенно не менялась.

Почковидный тип железок у сортов Франт и Фаворита Мореттини остался без изменений во всех вариантах обработки мутагенами. Только у сорта Чемпион Ранний в варианте НММ 0,01% большинство железок были почковидными, а в контроле – округлыми на ножках. Коэффициент вариации в вариантах опыта по сравнению с контролем заметно увеличился у сортов Франт (до 52,6%, в контроле 0%) и Чемпион Ранний (до 99,0%, в контроле 52,1%).

Зеленая окраска листьев осталась без изменений во всех вариантах опыта, но варибельность этого признака в большинстве вариантов с обработкой мутагенами возросла по сравнению с контролем.

У сорта Франт волнистость листьев была слабой, за исключением варианта с обработкой НММ 0,01%. В контроле волнистость заметно увеличилась. У сорта Фаворита Мореттини после обработки мутагенами появилась небольшая волнистость листьев. В контроле она отсутствовала. У сорта Чемпион Ранний во всех вариантах опыта волнистость листьев оставалась неизменной. Высокая варибельность этого признака наблюдалась во всех вариантах исследований (51,7-99,3%). Степень блеска поверхности листьев возросла в большинстве вариантов опыта у всех сортов. Высоким был и коэффициент вариации этого признака (51,7-99,8%).

Выводы

В вариантах с обработкой химмутагенами существенные изменения наблюдались по следующим количественным признакам: длине, индексу листа, количеству железок и, в наибольшей степени, по длине черешка листьев.

Наибольший коэффициент вариации наблюдался у признаков: длина черешка и количество железок.

По качественным признакам наибольшие изменения отмечались по сбегу к вершине листа, длине верхушечного зубца, изогнутости, блеску поверхности листовой пластинки. В вариантах с обработкой химмутагенами коэффициент вариации возрос у признаков: форма листа, форма основания, изогнутость, тип железок, окраска, блеск поверхности листьев.

Список литературы

- 1.Равкин А.С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения. – Москва, 1981. – 192 с.
- 2.Семакин В.П. Помологический сорт, его репродукция и улучшение. – Орел, 1992. – 142 с.
- 3.Смыков А.В. Методические рекомендации по использованию гамма-излучения в клоновой селекции персика. – Москва, 1991. – 26 с.
- 4.Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Ленинград, 1988. – 47 с.

Quantitative and qualitative morphological characters of peach leaves depending from doses in processing by chemical mutagens

Smykov A. V.

The influence results of different doses for chemical mutagens EI, NEM, NMM on the change and variability of quantitative and qualitative sings in peach leaves are represented in the article. In most variants with treatment by mutagens the age changeabilities of morphological sings have been observed.

НЕКТАРИН С МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТЬЮ: ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ

*Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук;
Е.Г. ШОФЕРИСТОВА, кандидат биологических наук,
Ю.А. ОВЧИННИКОВА
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр*

Введение

Промышленный сортимент нектарина в АР Крым, Украине и во всех персиковых зонах мира постоянно совершенствуется и изменяется с учетом экологических условий его произрастания и запросов местного населения и рынка. Нектарин получил мировое признание как ценная и перспективная косточковая порода благодаря выдающимся успехам зарубежных селекционеров, создавших крупноплодные сорта массой 150-250 г [8]. В районированный сортимент ряда областей Узбекистана, Казахстана, Кыргызстана и Туркменистана включены среднеазиатские сорта нектарина: Красный (1959 г.), Лола (1959 г.), Обильный (1960 г.) и Желтый (1967 г.) [4].

Впервые в Реестр сортов растений по АР Крым и Украине включен нектарин Рубиновый 8 (2001 г.) селекции Никитского ботанического сада (НБС). Его рекомендовано использовать в селекции как источник крупноплодности для выведения высокопродуктивных сортов интенсивного типа [8].

Согласно литературным данным у персика обыкновенного встречаются сорта, отличающиеся признаком мужской стерильности. Их успешно используют в селекционных программах по совершенствованию сортов персика учеными-селекционерами различных стран мира [2]. Генотипы персика обыкновенного с мужской стерильностью перспективны как исходные формы для межлинейной гибридизации на гетерозис [1].

В Никитском ботаническом саду выявлены сорта нектарина с мужской стерильностью [7], представляющие теоретическую и практическую ценность. В теоретическом плане они могут быть использованы в качестве исходных материнских форм для отработки методов селекции на гетерозис. В практическом отношении генотипы нектарина с мужской стерильностью, отличающиеся высокими товарными качествами и вкусowymi достоинствами плодов, заслуживают внимания для широкого внедрения в промышленное, фермерское и приусадебное садоводство в АР Крым и в южных регионах Украины.

В связи с недостаточной изученностью хозяйственной и селекционной ценности генотипов нектарина с мужской стерильностью выявление особенностей их биологии и выделение наиболее перспективных сортов для производства и селекции – актуальная задача сегодняшнего дня.

Цель работы: изучить основные особенности биологии генотипов нектарина с мужской стерильностью и выделить перспективные сорта для селекционных целей, промышленного, фермерского и приусадебного садоводства в условиях АР Крым и юга Украины.

Объекты и методы. Объектами изучения были 11 сортообразцов нектарина, характеризующиеся мужской стерильностью. В их числе: Кульджинский (2х), Кульджинский (4х), Крымцухт 53-85, Нектаред 10, нектарины 24-3-3, 29-10-3, 33-3-1, 33-3-3, 41-9-3, 41-15-2, 42-9-2. Растения высажены на коллекционно-селекционном участке НБС по 3 дерева каждого сорта. Подвой – миндаль обыкновенный. Плотность посадки 1000 дер./га. Участок содержали под черным паром. Деревья поливали три-пять раз в течение вегетации с расходом воды от 350 до 400 м³/га за один полив. Первичное сортоизучение и помологическое описание сортов проводили по апробированным и принятым в отделе южного плододства НБС методикам [3,5]. Массу плода и сроки созревания определяли согласно международным требованиям [6].

Результаты исследований. По результатам первичного сортоизучения 11 генотипов нектарина с мужской стерильностью приведено помологическое их описание, изложенное ниже.

Сорт нектарина селекции Никитского ботанического сада **Крымцухт 53-85**. Принят на государственное сортоиспытание в 2000 г. за крупноплодность и привлекательность внешнего вида плодов [8]. Дерево среднерослое, с округлой кроной. Цветки средних размеров, розовидного типа, лепестки венчика розовые. Пыльца стерильная. Плоды очень крупные. Средняя масса плода составляет 150 г, максимальная – 260 г. Форма округлая. Вершина округлая, слегка вытянутая со стороны брюшного шва. Брюшной шов средний, в виде слабой бороздки. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду в средней степени. Кожица голая, без

воскового налета, с плода снимается легко, средней толщины и плотности. Основная окраска плода желтая, покровная – темнокарминовая, в виде интенсивного румянца, занимающего 100% поверхности. Мякоть желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости плода красная с антоциановыми штрихами. Консистенция мякоти слаболокнистая, столового назначения, волокна средние, мучнистости нет. Сочность, кислотность и аромат средние. Дегустационная оценка 4,5 балла (по 5-балльной шкале). Вкус плода содержательный, кислотность средняя. Косточка от мякоти отделяется хорошо, незаполненной косточкой полости нет. Масса косточки в среднем 9 г. Цвет свежей косточки темно-карминовый с малиновым оттенком. Массовое созревание – 3-я декада августа. Плоды пригодны для потребления в свежем виде на месте, вывоза, сушки, изготовления компотов, варенья, замораживания.

Достоинства: высокая урожайность, крупноплодность, устойчивость к мучнистой росе, привлекательность, универсальное использование плодов и их высокие вкусовые достоинства. Недостатки: поражается курчавостью листьев персика, нуждается в подборе опылителей. Практическое использование: как исходный материал для селекции на крупноплодность с сортами разных сроков созревания нектарина и персика, источник признака мужской стерильности.

Кульджинский (2х). Нектарин китайского происхождения. Дерево среднерослое. Крона округлая, густая. Пыльца стерильная. Плоды мелкие, средняя масса 37,5 г, максимальная – 46,4 г. Форма плода округлая. Вершина – слегка вдавленная, с остатком пестика. Основание притупленное, с незначительным углублением. Брюшной шов средний, часто растрескивается у основания и по брюшному шву. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду в средней степени. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска – кремовая, покровная – темно-карминовая, точечная и размытая, в основном у брюшного шва, занимающая 25-50% поверхности. Мякоть плода белая, на воздухе не темнеет. Окраска полости вокруг косточки розовая. Консистенция мякоти слаболокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность и кислотность средняя. Аромат слабый. Оценка вкуса 4,5 балла. Вкус содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 3,6 г. Цвет свежей косточки коричневый. Вкус ядра горький. Время массового созревания позднее – 2 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде, изготовления варенья.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе персика. Недостатки: поражается курчавостью листьев персика, мелкоплодный, плоды часто растрескиваются, нуждается в подборе опылителей. Практическое использование: как семенной подвой персика, нектарина и миндаля; исходная материнская форма в межлинейной гибридизации на гетерозис, может быть использован в межвидовой и межродовой (с миндалем) гибридизации.

Кульджинский (4х) (7-2-2-24). Аутотетраплоидный нектарин (с геномным составом $2n=4x=32$), индуцированный В.В. Ковалевой на Крымской ОСС ВИР с помощью колхицина через удвоение диплоидного набора хромосом в митозе нектарина сорта Кульджинский ($2n=2x=16$). Дерево среднерослое. Крона округлая, густая. Пыльца стерильная. Плоды мелкие, средняя масса 34,8 г, максимальная – 50,4 г. Форма плода округлая. Вершина слегка вдавленная, с остатком пестика. Основание притупленное, с незначительным углублением. Брюшной шов средний, иногда растрескивается у основания и по брюшному шву аналогично исходной форме нектарина Кульджинский (2х). Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду слабо. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска – кремовая, покровная – темно-карминовая, точечная и размытая, в основном у брюшного шва, занимающая 25-50% поверхности. Мякоть плода белая, на воздухе не темнеет. Окраска полости вокруг косточки розовая. Консистенция мякоти слаболокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность и кислотность средняя. Аромат слабый. Оценка вкуса 4,5 балла. Вкус содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 3,6 г. Цвет свежей косточки коричневый. Вкус ядра горький. Время массового созревания позднее – 2 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде, изготовления варенья.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе персика, отличается мужской стерильностью на полиплоидном уровне. Недостатки: поражается курчавостью листьев персика, мелкоплодный, плоды иногда растрескиваются, низкая урожайность, нуждается в подборе опылителей. Практическое использование: как источник признака мужской стерильности может быть использован в селекции с инбредными линиями нектарина и персика на диплоидном и полиплоидном уровнях.

Нектаред 10. Нектарин американского происхождения. Дерево среднерослое. Крона обратноконусовидная, приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды средние, масса 105,4 г, максимальная 181,2 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, основание округлое с углублением. Брюшной шов слабый. Плодоножка голая. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средней толщины и средней плотности. Основная окраска светло-оранжевая, покровная – темно-карминовая, размытая, занимающая более 75% поверхности плода. Мякоть плода светло-оранжевая, на воздухе не темнеет, окраска полости розовая. Консистенция мякоти слаболокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет, сочность средняя, кислотность средняя, аромат слабый. Оценка вкуса 4 балла. Вкус плода содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 5,4 г. Цвет свежей косточки темно-

коричневый. Вкус ядра горький. Время массового созревания позднее – 2 декада сентября.

Достоинства: один из лучших сортов позднего срока созревания, крупноплодный, устойчив к мучнистой росе. Недостатки: восприимчивость к курчавости листьев персика. Практическое использование: источник признака мужской стерильности и позднего срока созревания, может быть использован в селекции на крупноплодность и позднее созревание плодов нектарина и персика.

Нектарин 29-10-3. Генотип молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды средние, массой 75,3-80,4 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, с остатком пестика. Основание притупленное, с углублением. Брюшной шов средний, не растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная – ярко- и темно-карминовая, точками, штрихами, размытая, занимает более 50 - 75% поверхности плода. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости малиновая. Консистенция мякоти слабоволокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность средняя. Кислотность средняя. Аромат средний. Оценка вкуса 4 балла (горчит), вкус плодов содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 5,4 г. Цвет свежей косточки коричневый с малиновыми разводами. Вкус ядра горький. Время массового созревания средне-позднее – 2 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе. Недостатки: поражается курчавостью листьев, плоды средних размеров.

Нектарин 24-3-3 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона округлая, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды от 77,4 г до 94,5 г. Форма плода округлая. Вершина – округлая. Основание округлое, с углублением. Брюшной шов слабый, не растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная – ярко-карминовая, размытая, занимает до 100% поверхности плода. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет, окраска полости одноцветная с мякотью, с розовыми штрихами. Консистенция мякоти слабоволокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность и кислотность средние. Аромат средний. Оценка вкуса 4,5 балла, вкус плодов содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 7,3 г. Цвет свежей косточки темно-коричневый. Вкус ядра сладкий. Время массового созревания средне-позднее – 1 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе, сладкое семя, привлекательный внешний вид. Недостатки: поражается курчавостью листьев.

Нектарин 33-3-1 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона обратноконусовидная, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды ниже средней величины, средняя масса 57,9 г, максимальная 77,8 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, с остатком пестика, основание притупленное, с глубоким углублением. Брюшной шов слабый, растрескивается у основания. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица плода голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная – карминовая, размытая, в виде слабого мазка, занимает 25% поверхности плода. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет, окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция мякоти слабоволокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность средняя. Кислотность средняя. Аромат средний. Оценка вкуса 4,4 балла, вкус плодов содержательный, превалирует кислотность. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 5,8 г. Цвет свежей косточки светло-коричневый. Вкус ядра горький. Время массового созревания средне-позднее – 1 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчивость к мучнистой росе. Недостатки: поражается курчавостью листьев персика, плоды ниже средней величины, слабая (до 25%) окраска кожицы плода.

Нектарин 33-3-3 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона округлая, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды средние, масса 60,8 г, максимальная 110,3 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, слегка скошенная со стороны брюшного шва. Основание округлое, с незначительным углублением. Брюшной шов слабый, часто растрескивается на вершине. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная – карминовая, размытая, занимает до 75% поверхности плода. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью, с антоциановыми штрихами. Консистенция мякоти слабоволокнистая, плотная, волокна средние, мучнистости нет. Сочность средняя, кислотность слабая, аромат средний. Оценка вкуса 4,4 балла. Вкус плода содержательный, превалирует кислотность в седней степени. Косточка не отделяется от мякоти. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 9,2 г. Цвет свежей косточки малиновый. Вкус ядра сладкий. Время массового созревания 2 декада августа. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе, сладкое семя. Недостатки: поражается курчавостью листьев.

Нектарин 41-9-3 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона обратно-конусовидная, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды средние, масса 69,5 г, максимальная 94,4 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, слегка скошенная со стороны брюшного шва. Основание притупленное, с незначительным округлым углублением. Брюшной шов средний, не растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная – темно-карминовая, в виде румянца на вершине, размытая, занимает до 25% поверхности плода. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция мякоти слабоволокнистая, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет. Сочность средняя. Кислотность сильная. Аромат слабый. Оценка вкуса 4,0 балла, вкус плодов содержательный, сильно превалирует кислотность. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 7,4 г. Цвет свежей косточки коричневый. Вкус ядра сладкий. Время массового созревания позднее – 1 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе, сладкое семя. Недостатки: поражается курчавостью листьев, слабая (до 25%) окраска кожицы плода.

Нектарин 42-9-2 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона плоскоокруглая, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Плоды от мелких (54,8 г) до средних (76,0 г). Форма плода округлая. Вершина округлая, с остатком пестика, слегка скошенная со стороны брюшного шва. Основание притупленное, со средним округлым углублением. Брюшной шов средний, иногда растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска ярко-желтая, покровная – ярко-карминовая, штрихами, точками, размытая, занимает до 25-50% поверхности. Мякоть плода ярко-желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью, с антоциановыми штрихами. Консистенция мякоти слабоволокнистая, плотная, волокна средние, мучнистости нет. Сочность, кислотность и аромат средние. Оценка вкуса 4,0 балла, вкус плода содержательный, слабо превалирует кислотность. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Неаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 6,5 г. Цвет свежей косточки светло-коричневый. Вкус ядра сладкий. Время массового созревания средне-позднее – 1 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: устойчив к мучнистой росе, сладкое семя. Недостатки: поражается курчавостью листьев, слабая окраска поверхности кожицы плодов.

Нектарин 41-15-2 молдавского происхождения. Дерево среднерослое, крона округлая, слегка приподнятая, средней густоты. Пыльца стерильная. Сорт нуждается в подборе опылителей. Плоды от крупных (97,3 г) до очень крупных (156,2 г). Форма плода округлая. Вершина – округлая, с остатком пестика, основание притупленное, с овальным, глубоким углублением. Брюшной шов средний, не растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины. Основная окраска ярко-желтая, покровная – ярко-карминовая, с охристой сеточкой и точками, занимает до 10% поверхности. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости розово-красная. Консистенция мякоти волокнистая, плотная, волокна средние, мучнистости нет. Сочность слабая, кислотность и аромат средние. Оценка вкуса 4,0 балла, вкус плода содержательный, превалирует кислотность. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Неаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки 8,3 г. Цвет свежей косточки ярко-коричневый. Вкус ядра сладкий. Время массового созревания средне-позднее – 1 декада сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

Достоинства: плоды крупные, устойчив к мучнистой росе, сладкое семя. Недостатки: поражается курчавостью листьев, слабая (до 10%) окраска кожицы плода. Практическое использование: как исходная материнская форма может быть использован в селекции нектарина на крупноплодность и устойчивость к мучнистой росе.

Распределение сортов нектарина с мужской стерильностью по средней массе плода

Мелкие (менее 51 г)	Ниже средней величины (51-70 г)	Средние (71-90 г)	Выше средней величины (91-110 г)	Крупные (111-130 г)	Очень крупные (более 130 г)
Кульджинский (2х)	33-3-1	29-10-3	14-15-2	Нектаред 10	Крымцухт 53-85
Кульджинский (4х)	42-9-2	24-3-3			
		33-3-3			
		41-9-3			

Выводы

Самую высокую оценку по комплексу ценных биологических и хозяйственных признаков среди генотипов нектарина с признаком мужской стерильности получили Крымсукхт 53-85 селекции НБС, Нектаред 10 и нектарин 41-15-2 зарубежной селекции, отличающиеся круплоплодностью и устойчивостью к мучнистой росе. Они могут быть использованы в селекции как источники круплоплодности и устойчивости к мучнистой росе, а также для промышленного, фермерского и приусадебного садоводства. Все генотипы нектарина с мужской стерильностью при выращивании в производственных условиях нуждаются в подборе опылителей. Особую ценность представляет собой ауотетраплоидный нектарин Кульджинский (4x) (7-2-2-24) как исходная материнская форма в селекции на гетерозис с использованием инбредных линий нектарина и персика диплоидных и полиплоидных генотипов. Нектарины Кульджинский (2x), 33-3-1, 42-9-2, 29-9-3, 24-3-3, 33-3-3 и 41-9-3 нуждаются в дальнейшем уточнении их практической ценности.

Список литературы

1. Витковский В.Л. Персик // Плодовые растения мира. – СПб.: Лань, 2003. – С. 139-160.
2. Драгавцева И.А., Запорожец Н.М., Рябов И.Н., Смыков А.В., Смыков В.К. Персик на юге России и Украины. – Краснодар, 2001. – 119 с.
3. Интенсификация селекции плодовых культур / Под ред. В.К. Смыкова и А.И. Лищука. – Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – 216 с.
4. Каталог районированных сортов плодовых, ягодных культур и винограда. – М.: Колос, 1975. – 294 с.
5. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 41. – С. 5-83.
6. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.
7. Шоферистов Е.П., Орехова В.П., Овчаренко Г.В. Каталог сортов нектарина Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 1988. – 16 с.
8. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г. Совершенствование сортимента нектарина // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 122. – С. 37-43.

Nectarine with male sterility: industrial and breeding value

Shoferistov E. P., Shoferistova E. G., Ovchinnikova Ju. A.

The studying results of industrial and breeding value for 11 Nectarines genotypes with male sterility have been given. High pomological evaluation was given to varieties: Krymcsukht 53-85 (bred in Nikita Botanical Garden), Nectared 10 and Nectarine 41-15-2 (foreign selection). *Autotetraploidic Nectarine* Kuldghansky (2nI = I4xI = I32) is recommended for breeding work on heterosis with inbreeding line of nectarine and peaches on diploid and polyploid levels.

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН У ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ НЕКТАРИНА, ПЕРСИКА И МИНДАЛЯ

Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук;
Е.Г. ШОФЕРИСТОВА, кандидат биологических наук;
С.Ю. ЦЮПКА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Промышленные сорта нектарина и персика обыкновенного рекомендуют выращивать на семенном подвое межвидового гибрида персика сорта Подвойный 1 (*P. vulgaris* Mill. x *P. davidiana* Carr.). Селекционная работа с сортом Подвойный 1 продолжается в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. В связи с тем, что этот подвой цветет в экологических условиях Киева раньше сортов персика обыкновенного на 10-15 дней и в отдельные годы повреждается весенними заморозками, встал вопрос о выведении новых семенных подвоев с более поздним сроком цветения [9].

Отделом южного пловодства Никитского ботанического сада (НБС) интродуцирован семенной подвой персика сорта Подвойный 1 из Национального ботанического сада в 1997 г. Он использован нами в изучении всхожести семян в качестве контроля.

Дикий вид персика *P. davidiana*, эндемик Китая, являющийся исходной родительской формой Подвойного 1, использован в НБС отделом южного пловодства в селекционных программах по совершенствованию сортов персика обыкновенного [5], нектарина, семенных и клоновых подвоев косточковых [10-13].

Изучение существующих и используемых семенных подвоев в Крыму крайне необходимо. Это связано с различными почвенно-климатическими особенностями отдельных регионов, где возможна промышленная

культура персика обыкновенного и нектарина.

В связи с отсутствием в нужном объеме семян Подвойного 1 питомниководы Крыма выращивают посадочный материал промышленных сортов персика и нектарина на случайных семенных подвоях: сеянцах алычи (дикорастущих форм и культурных сортов), терносливы (Карасия Кислая и др.), сливы домашней (культурных сортов), персика обыкновенного, абрикоса обыкновенного (жерделей) и др. Без предварительного изучения сорто-подвойных комбинаций и без учета почвенно-климатических условий региона, для которого выращен посадочный материал, могут быть случаи низкой урожайности растений и полной их гибели. Это обусловлено особенностями биологии сорто-подвойных комбинаций косточковых плодовых пород и влиянием на подвой и привой различных почвенно-климатических факторов среды.

Согласно литературным данным, семенные подвои косточковых плодовых пород, используемые в настоящее время в питомниководстве, имеют ряд недостатков, которые необходимо учитывать при выращивании посадочного материала. С.П. Щербаковой с соавторами [14] и А.Н. Татаринцевым [цит. по 1], отмечены случаи несовместимости подвоя алычи с сортами персика обыкновенного Гринсборо, Золотой Юбилей, Кармен, Сочный и Чемпион. Алычовый подвой используют на тяжелых влажных почвах, где персик не удается на основных подвоях (персик, миндаль). Алыча образует приштабтовую поросль, тернослива (Карасия Кислая) и другие генотипы, а также подвои сливы домашней образуют корневую поросль. Персик – основной подвой для промышленных сортов персика обыкновенного и нектарина. Недостатком его является слабая морозостойкость корневой системы. Непригодны для персикового подвоя переувлажнение, тяжелые и засоленные почвы и садовые участки с близким залеганием грунтовых вод. Подвой персика обыкновенного чувствителен к нематодам и почвоутомлению. Миндаль обыкновенный – очень засухоустойчив, жаро- и солевынослив, успешно произрастает на каменистых, шиферных и карбонатных почвах. Для миндального подвоя характерна низкая морозостойкость его корней. Гибель деревьев персика, привитых на миндале, от вымерзания корней наблюдали в Краснодарском крае, в условиях различных регионов Украины (в том числе в степной зоне Крыма), в Молдове. Непригодны для миндального подвоя переувлажненные, тяжелые почвы и участки с близким залеганием грунтовых вод или с непроницаемой для корней подпочвой. Абрикос обыкновенный (жердели), используемый в качестве семенного подвоя, со многими сортами персика: (Рочестер, Эльберта, Майский Цветок и др.) в различной степени несовместим. Совместимы с отдельными генотипами абрикоса сорта персика Сочный, Золотой Юбилей, Пушистый Ранний, Краснощекый, А. Чехов, Кремлевский, Подарок Крыма, Турист.

Выявлен в ОАО «Радужное» Цюрупинского района Херсонской области совместимый с абрикосовым подвоем сорт персика Лебедев селекции НБС. Это хозяйство планирует расширять до 30 га производственные насаждения персика сорта Лебедев на абрикосовом подвое, дички которого закулированы Лебедевым в 2006 г. в ООО «Плодопитомник» Нижнегорского района АР Крым. Нектарин на подвое абрикоса не испытывали.

По данным А.А. Рихтера [3], И.Н. Рябова [4], И.М. Рядновой, С.В. Симакиной [6], С.П. Щербаковой и др. [14] и Е.П. Шоферистова с соавторами [12,13], в качестве семенных подвоев персика обыкновенного и нектарина могут быть привлечены для испытания ценные селекционные формы персико-миндальных и миндале-персиковых гибридов селекции НБС интродуцированные из зарубежных стран.

Важным питомниководческим качеством подвоев является полевая всхожесть их семян (способность семян к прорастанию). Изучение степени прорастания семян у персико-миндальных гибридов в Крыму в предыдущие годы было крайне ограниченным [10]. А у нектарино-миндальных и нектарино-персико-миндальных гибридов этот вопрос до сих пор вообще не рассматривали. Следовательно, изучение всхожести семян у межродовых гибридов *Persica* x *Amygdalus* и *Amygdalus* x *Persica*, а также у межвидовых гибридов персика [*P. vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. x *P. davidiana* Carr.] – актуальная задача сегодняшнего дня.

Материал и методы

Исследовали всхожесть семян в полевых условиях НБС у трех интродуцированных подвойных форм отдаленных гибридов: межвидового гибрида персика Подвойный 1 (*P. vulgaris* x *P. davidiana*), персико-миндального гибрида Kando (*P. vulgaris* x *Amygdalus communis*) и персико-миндаль махрового неизвестного происхождения, отличающегося устойчивостью к мучнистой росе, курчавости листьев и засухе [2]. Из селекционных форм в изучение включены: нектарино-миндальные гибриды F1 (нектарин 244-81 x *A. communis*) и F2 [F1 (нектарин 244-81 x *A. communis*) x свободное опыление]; межвидовой нектарино-персиковый гибрид F1 23-72 (*P. vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. x *P. davidiana* Carr.); сложный нектарино-персико-миндальный гибрид 24-72 [*P. vulgaris* subsp. *nectarina* x (*P. mira* (Koehe) Koval. et Kostina x *A. communis*) x *A. communis*]; миндале-персик F1 2692 (*A. communis* x *P. mira*); персико-миндальные гибриды Персиковник 2 21/19 и Персиковник 11 1/8 (*P. vulgaris* x *A. nana* L.), F2 2103 Декоративный (*P. mira* x *A. communis*) x *A. communis* [4], (согласно И.В. Крюковой и В.И. Ореховой [2], это Декоративный Рябова); персико-миндаль 4-0 (*P. vulgaris* x *A. communis*) [4, с. 34] и ряд других нектарино-персико-миндальных гибридов сложного происхождения (табл.).

Маточки для изучения всхожести семян произрастали в коллекционно-селекционных насаждениях отдела южного плодоводства НБС. Уход за деревьями осуществляли по общепринятой агротехнике. При заготовке семян плоды изучаемых объектов собирали в полной физиологической зрелости. Косточки отделяли от мякоти, промывали, просушивали в тени и хранили до посева в комнатных условиях. Исключали случаи

заготовки семян из плодов падалицы, которые долгое время находились на почве под деревом и подвергались многократному солнечному перегреву при температуре от 35 до 45° С, загнивали, плесневели, высыхали. Летняя температура более 35° С оказывает отрицательное воздействие на зародыши семян, которые ее не выдерживают и гибнут.

Подзимний посев семян в открытые парники и учеты их всхожести проводили по апробированной и принятой в отделе южного плодоводства НБС методике [10]. Номенклатура таксонов объектов исследования приведена по сводке С.К.Черепанова [8]. Опыты по самоопылению проводили с помощью марлевых изоляторов, предохраняющих ветви экспериментальных гибридных форм от посещения цветков насекомыми. Контрольные ветви в опыте были без изоляторов.

Результаты и обсуждение

Современные сорта персика обыкновенного и нектарина имеют общие особенности биологии и морфологические признаки. Это относится к их зимостойкости, морозостойкости, светолюбивости, отношению к водообеспеченности, реакции на почвенные условия (засоление, карбонатность), особенностям питания [7] и правильному подбору подвоев с предварительным изучением сорто-подвойных комбинаций.

Персик Подвойный 1 включен в Государственный реестр сортов растений Украины с 1990 г. и может быть широко использован в питомниководстве страны. Однако внедрение его в производство до настоящего времени не получило широкого распространения в Украине, в том числе и в АР Крым. Это обусловлено тем, что в питомниководческих хозяйствах отсутствуют семенные маточники этого подвоя. Широкое внедрение в производство сдерживали также восприимчивость растений Подвойного 1 к монилиальному ожогу и короткий период вынужденного биологического покоя генеративных почек, унаследованные от *P. davidiana* [13]. Растения Подвойного 1 цвели раньше промышленных сортов персика обыкновенного в условиях Киева на 10-15 дней и в отдельные годы повреждались заморозками [9]. В южнобережной зоне Крыма (НБС) Подвойный 1 цвел раньше районированного сорта нектарина Рубиновый 8 практически на месяц. Цветение в 2005 г. у Подвойного 1 было отмечено с 12 марта, а окончание – 5 апреля (продолжительность 25 дней). Нектарин Рубиновый 8 цвел с 14 по 20 апреля 2005 г. (7 дней). Низкие положительные температуры воздуха весной во время раннего цветения сдерживали лет насекомых-опылителей, что препятствовало нормальному оплодотворению и образованию завязей. Поражение деревьев монилией приводило к ослаблению растений, осыпанию плодов и периодичному плодоношению Подвойного 1. В отдельные годы урожай у него вообще отсутствовал.

Следовательно, в Крыму необходим поиск новых подвоев для промышленных сортов персика обыкновенного и нектарина, выращиваемых в различных почвенно-климатических зонах.

В селекции нектарина в процессе отдаленной гибридизации использованы различные таксоны рода *Persica* и отдельные сорта миндаля обыкновенного (*A. communis*). Созданные в НБС нектарино-миндальные и нектарино-персико-миндальные гибриды по особенностям биологии и хозяйственным признакам представляют теоретическую и практическую ценность. Одним из направлений практического использования может быть изучение их в качестве семенных подвоев для промышленных сортов косточковых плодовых пород.

Проведенные ранее предварительные исследования по изучению полевой всхожести высеванных под зиму семян двух персико-миндальных гибридов 6-X1 в 1/11а (*P. vulgaris* x *A. communis*) и F3 11 3/20 Персиковник (*P. vulgaris* x *A. nana* L.) селекции И.Н. Рябова показали не очень высокую степень их прорастания, варьирующую от 14.1 до 27.3% [10]. Низкая всхожесть семян этих гибридных форм является их существенным недостатком и снижает питомниководческие качества подвоев.

Результаты исследований, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что всхожесть семян у интродуцированных подвойных форм в среднем составила 29.3% с варьированием от 18.2% (персико-миндаль махровый) до 36.3% (Kando). Контрольный сорт персика Подвойный 1 в условиях Никитского ботанического сада имел всхожесть семян 27.0 %, что оказалось значительно ниже его биологических возможностей. Согласно данным И.М. Шайтана с соавторами [9], всхожесть семян в питомнике в условиях Киева у Подвойного 1 достигала 70-80%. Это является одним из лучших питомниководческих качеств подвоя. Упомянутыми авторами [9] рекомендовано применять Подвойный 1 в южной степной зоне Украины в качестве основного подвоя вместо сеянцев персика обыкновенного для промышленных сортов персика и сладкосеменных сортов миндаля обыкновенного. S.A. Vasuta et I.K. Kudrenko [15] считают, что при дальнейшем изучении Подвойного 1, он может иметь универсальное значение в качестве подвоя для ряда косточковых пород подсемейства *Prunoideae* Foske: персика, абрикоса, миндаля, сливы.

Отмечена интересная особенность биологии семян некоторых гибридов при изучении их всхожести. Изучаемые объекты гибридов были разделены на две условные фракции: 1) семена подвоев, полученных от самоопыления гибридов и предназначенных для использования сеянцев в селекционных целях – 195 семян, в их числе: F1 (нектарин 244-81 x *A. communis*) x самоопыление; 24-72 [*P. vulgaris* subsp. *nectarina* x (*P. mira* x *A. communis*) x *A. communis*] x самоопыление; 2) семена подвоев, полученных от свободного естественного перекрестного опыления – 3402 шт. (табл.).

Выявлено, что средняя всхожесть семян, полученных от принудительного самоопыления гибридов, была ниже (25.6%), по сравнению со средней всхожестью семян, полученных от свободного естественного опыления гибридов (30.9%). Это можно объяснить тем, что низкая всхожесть семян тесным образом связана с

их жизнеспособностью и продуктивностью. Такое состояние семян является проявлением инцухта, крайней формой которого может быть самоопыление. Инцухт в аллогамных (перекрестноопыляющихся) популяциях ведет к ослаблению вегетативной и репродуктивной фазы – инцухт-депрессии. В данном эксперименте просматривается наглядный классический пример, когда инбредная депрессия сильно проявляется в первом поколении инцухта у генотипа F1 (нектарин 244-81 х *A. communis*), у которого степень всхожести семян при самоопылении составила 15.4%, по сравнению со степенью всхожести семян у этого же гибрида F1 (нектарин 244-81 х *A. communis*) от свободного естественного опыления, которая была в два раза (30.7%) выше, чем от принудительного самоопыления (табл.).

Полевая всхожесть семян отдаленных гибридов

Сорт, форма, комбинация скрещивания	Высеяно семян, шт.	Всхожесть сеянцев	
		штук	%
Семена интродуцированных подвоев, полученные от свободного опыления			
Персик Подвойный 1 (<i>P. vulgaris</i> х <i>P. davidiana</i>) х св. оп. – контроль	233	63	27.0
Персико-миндаль Kando (<i>P. vulgaris</i> х <i>A. communis</i>) х св. оп.	113	41	36.3
Персико-миндаль махровый (<i>P. vulgaris</i> х <i>A. communis</i>)* х св. оп.	22	4	18.2
Всего:	368	108	29.3
Семена подвоев, полученные от самоопыления гибридов селекции НБС			
F1 (нектарин 244-81 х <i>A. communis</i>)** х самооп.	149	23	15.4
24-72 [<i>P. vulgaris</i> . subsp. <i>nectarina</i> х (<i>P. mira</i> х <i>A. communis</i>) х <i>A. communis</i>]** х самооп.	26	11	42.3
F1 23-72 (<i>P. vulgaris</i> . subsp. <i>nectarina</i> х <i>P. davidiana</i>)** х самооп.	20	16	80.0
Всего:	195	50	25.6
Семена подвоев, полученные от свободного опыления гибридов селекции НБС			
Миндале-персик F1 2692 (<i>A. communis</i> х <i>P. mira</i>)*** х св.оп.	195	97	49.7
Персиковник 2 21/19 (<i>P. vulgaris</i> х <i>A. nana</i> L.)**** х св.оп.	225	108	48.0
Персико-миндаль F1 2103 Декоративный Рябова**** х св.оп.	152	31	20.4
Персико-миндаль 11 1/8 Персиковник**** х св.оп.	41	13	31.7
Персико-миндаль 4-0**** х св.оп.	65	25	38.5
Гибриды селекции Шоферистова Е.П.			
F1 23-72 (<i>P. vulgaris</i> . subsp. <i>nectarina</i> х <i>P. davidiana</i>) х св.оп.	13	11	84.6
24-72 [<i>P. vulgaris</i> . subsp. <i>nectarina</i> х (<i>P. mira</i> х <i>A. communis</i>) х <i>A. communis</i>]** х св. оп.	47	35	74.5
F1 (нектарин 244-81 х <i>A. communis</i>) х св.оп.	1306	401	30.7
F2 [F1 (нектарин 244-81 х <i>A. communis</i>) х св.оп.] х св.оп.	22	7	31.8
Нектарино-персико-миндаль 10-9-1а х св.оп.	66	27	40.9
Нектарино-персико-миндаль 21-18-3 (122-81) х св.оп.	279	100	35.8
Нектарино-персико-миндаль 446-85 х св.оп.	51	11	21.6
Нектарино-персико-миндаль 3-9-54 х св.оп.	81	24	29.6
Нектарино-персико-миндаль 9-96 х св.оп.	118	38	32.2
Нектарино-персико-миндаль 35-93 х св.оп.	100	24	24.0
Нектарино-персико-миндаль 3-9-10 х св.оп.	59	22	37.3
Нектарино-персико-миндаль 674-89 х св.оп.	45	9	20.0
Нектарино-персико-миндаль 779-90 х св.оп.	59	13	22.0
Нектарино-персико-миндаль 3-10-23 х св.оп.	116	22	18.9
Инцухт-линия первого поколения 3-9-58 х св.оп.	61	7	11.5
Нектарино-миндаль 1027-89 х св.оп.	301	42	13.9
Всего:	3402	1067	31.4
По всем гибридам:	3965	1225	30.9

Примечание: св.оп. – свободное опыление; самооп. – самоопыление.

* Гибрид неизвестного происхождения [2].

** Гибрид селекции Шоферистова Е.П.

*** Гибрид селекции Рихтера А.А.

**** Гибрид селекции Рябова И.Н.

У остальных гибридов, полученных от свободного опыления, всхожесть семян варьировала от 11.5% (голоплодная инцухт-линия нектарино-миндального гибрида 3-9-58 [F1 (нектарин 244-81 х *A. communis*) х самоопыление] х свободное опыление, до 84.6% у межвидового гибрида персика F1 23-72 (*P. vulgaris* subsp. *nectarina* х *P. davidiana*) х свободное опыление. Высокой всхожестью семян отличался также гибрид сложного

нектарино-персико-миндального происхождения 24-72 [*P. vulgaris* subsp. *nectarina* x (*P. mira* x *A. communis*) x *A. communis*] x свободное опыление (74.5%).

Таким образом, гибридные формы 24-72 и F1 23-72 селекции НБС, по сравнению с контрольным семенным подвоем персика Подвойный 1 в условиях Крыма выделялись более высокой полевой всхожестью семян (74.5 – 84.6%), чем Подвойный 1 (27.0%). Исходя из этого считаем, что гибридные формы 24-72 и F1 23-72 являются перспективными для изучения их в качестве семенных подвоев для промышленных сортов персика обыкновенного, нектарина и других косточковых пород подсемейства *Prunoideae* в Крыму и в различных регионах юга Украины.

Выводы

1. Подвойный 1 может быть перспективным семенным подвоем персика, абрикоса, миндаля и сливы.
2. Выделяются высокой полевой всхожестью семян две гибридные формы селекции Никитского ботанического сада – 24-72 и F1 23-72, которые превосходят по полевой всхожести семян контрольный сорт персика Подвойный 1 более чем в два раза.
3. Могут быть рекомендованы к испытанию в Крыму и в различных регионах юга Украины в качестве перспективных семенных подвоев персика обыкновенного, нектарина, абрикоса обыкновенного, миндаля обыкновенного, сливы домашней и алычи крупноплодной гибридные формы 24-72 и F1 23-72.

Список литературы

1. Интенсивное садоводство на юге Украины // Сост. Якушев В.И. – Симферополь: Таврия, 1985. – 256 с.
2. Крюкова И.В., Орехова В.П. Методические рекомендации по подбору и выращиванию декоративных форм косточковых плодовых в Крыму. – Ялта, 1985. – 40 с.
3. Рихтер А.А. Результаты практических и теоретических работ по селекции и сортоизучению миндаля // Труды Никит. ботан. сада. – М., 1964. – Т.37. – С. 91-107.
4. Рябов И.Н. Межродовая гибридизация косточковых плодовых культур // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 1978. – Т. 76. – С. 7- 69.
5. Рябов И.Н., Гуф З.В. Гибриды персика обыкновенного с персиком “мира” и персиком давидиана // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 1978. – Т. 76. – С. 70-110.
6. Ряднова И.М., Симаккина С.В. Подбор семенных подвоев на Кубани // Труды по прикл. ботан., генет. и селекции. – Л., 1979. – Т. 65. – Вып. 3. – С. 142-144.
7. Смыков В.К., Орехова В.П., Шоферистов Е.П. Методические рекомендации по культуре нектаринов. – Ялта, 1983. – 25 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
9. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Персик. Значение культуры // Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 5-154.
10. Шоферистов Е.П. Опыт стратификации и посева семян косточковых плодовых растений в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1988. – Вып 66. – С. 49-54.
11. Шоферистов Е.П. Использование отдаленной гибридизации в селекции нектарина // Отдаленная гибридизация и ее роль в интенсификации садоводства. – Мичуринск, 1989. – С. 76-81.
12. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Комар-Темная Л.Д., Чернобай И.Г., Горина В.М. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений в Крыму // Бюл. Главн. ботан. сада РАН. – М., 2003. – Вып. 186. – С. 175-185.
13. Шоферистов Е.П., Копылов В.И., Бережной С.С., Федодеев В.В. Исходный материал новых отдаленных гибридов подсемейства *Prunoideae* Focke (*Rosaceae* Juss.) для изучения в качестве клоновых подвоев // Вісник аграр. науки Півден. регіону. – Одеса: СМІЛ, 2005. – Вып. 6. – С. 125-133.
14. Щербак С.П., Агеев Б.М., Андриевская О.А. Методические рекомендации по использованию подвоев для косточковых пород в Крыму. – Ялта, 1987. – 35 с.
15. Vasuta S.A., Kudrenko I.K. Study of hybrid *Persica vulgaris* Mill. x *P. davidiana* Carr. as a virus free rootstocks // Materials of the 7 th International Conference «International Meeting of Young Scientists in Horticulture». – Lednice, Czech Republic, 1999. – P. 250-255.

Germinating power of nectarine, peach and almond distant hybrids

Shoferistov E. P., Shoferistova E. G., Tsyupka S. Yu.

The field germinating power of seeds for 27 nectarine-almond, peach-almond and interspecific peach hybrids have been studied. Two perspective hybrid forms have been selected for further studying as seedling rootstock for peach, nectarine and other plants of subfamily *Prunoideae* Focke.

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ *OCIMUM BASILICUM L.* И *SATUREJA MONTANA L.*

Л.В. СВИДЕНКО, кандидат биологических наук;

В.Д. РАБОТЯГОВ, доктор биологических наук;

Л.А. ХЛЫПЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр

В настоящее время известно более двух тысяч эфирномасличных растений. Среди них ценными и распространенными являются *Ocimum basilicum L.* и *Satureja montana L.* Эфирные масла этих растений используются в пищевой, фармацевтической промышленности и медицине [3].

Ocimum basilicum и *Satureja montana* интродуцированы в опытное хозяйство „Новокаховское” в 1997 году из Никитского ботанического сада (НБС). Растения проходят полный цикл развития и дают эфирное масло [2]. Цель данных исследований – изучение внутривидовой изменчивости состава эфирного масла интродуцированных растений для создания сортов, перспективных в степной зоне юга Украины, поскольку в эфирном масле данных растений нуждается отечественная промышленность, а также сравнительное изучение сорта чабера ‘Крымский смарагд’ в условиях степной зоны (‘Новокаховское’) и Южного берега Крыма (НБС).

Материалы и методы

Материалом для исследований служили формы *Ocimum basilicum*, выделенные нами из семенного потомства (местной репродукции), сорт *Satureja montana* ‘Крымский смарагд’, селекции НБС, а также растения *Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.*, выращенные из семян, полученных по делектусам из Италии. Массовую долю эфирного масла в растениях определяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера [1]. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Условия анализа: хроматографическая колонка кварцевая, капиллярная HP 5MS. Температура испарителя 250°C. Газ-носитель – гелий. Скорость газа носителя 1мл/мин. Ввод пробы с делением потока 1/50. Температура термоса 50°C с программированием 3°/мин до 220°. Температура детектора и испарителя 250°. Компоненты эфирных масел идентифицировали по результатам сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ, входящих в исследуемые смеси, с данными библиотеки масс-спектров NIST02 (более 174 000 веществ). Индексы удерживания компонентов рассчитывали по результатам контрольных анализов эфирных масел с набором нормальных алканов. Проводили сравнительное изучение компонентного состава эфирного масла сорта ‘Крымский смарагд’ в условиях степной зоны юга Украины и Южного берега Крыма.

Таблица 1

Компонентный состав эфирного масла у форм *Ocimum basilicum*

Компоненты	Содержание в масле, %	
	форма I	форма II
1	2	3
α -пинен	0	0,15
β -пинен	0,16	0,17
Мирцен	0,29	0,40
Δ^3 -карен	0	0,13
Пара-цимен	0	0,72
Лимонен	0,21	0,39
1,8-цинеол	3,52	2,12
Цис-оцимен	1,48	1,34
γ -терпинен	0	0,85
Терпинолен	0,15	0,17
Линалоол	32,01	25,24
Камфора	0,91	0,92
Борнеол	0	0,33
α -терпинеол	0,49	0,38
Метилхавикол	44,47	39,40
Цитронеллол	1,44	0,45
Борнилацетат	0,17	0,23
Тимол	0,22	0
Карвакрол	0,61	15,73
Эвгенол	0,72	0,92
β -элемен	0,36	0,40
Кариофиллен	0,37	0,69
Транс- α - бергамотен	0,34	0,26
α -гвайен	0,52	0,45
Гумулен	0,34	0,25
γ -кадинен	0,18	0
Гермакрен D	1,91	1,65
Бициклогермакрен	0,77	0,85
β -гвайен	2,60	1,77
α -кадинен	0,97	0,55
β -кадинен	0,13	0,13
Кариофилленокси	0	0,19
δ -кадинол	0,26	0
γ -кадинол	0,57	0,32
	3,24	2,17

Результаты и обсуждение

Ocimum basilicum L. Семенная популяция базилика характеризуется неоднородностью. Растения отличаются не только габитусом кустов, а и окраской листьев и стеблей. Среди растений популяции по морфологическим признакам нами выделено три формы. Одна из них имеет темно-фиолетовые листья и побеги с темно-пурпуровым отливом, у другой формы листья и стебель имеют зеленую окраску, а третья – промежуточная (наличие зеленой и фиолетовой окраски).

Таблица 2

Сравнительная характеристика компонентного состава эфирного масла *Satureja montana L.* сорт ‘Крымский смарагд’ и *Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.*

Компоненты	Содержание в масле, %		
	<i>Satureja montana L.</i> сорт ‘Крымский смарагд’		<i>Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.</i>
	‘Новокаховское’	НБС	
1	2	3	4
α-гуйен	0,24	0,32	1,8
α-пинен	0,18	0,22	1,26
камфен	0	0	0,18
сабинен	0	0	0,13
β-пинен	0	0	0,21
1-октен-3-ол	2,10	1,47	1,36
мирцен	0,39	0,68	1,67
октанол-3	0,14	0,09	0
α-фелландрен	0	0,12	0,36
α-терпинен	0,69	0,86	1,85
пара-цимен	19,063	8,71	17,05
Лимонен	0,33	0,33	2,81
1,8-цинеол	0,28	0,15	0,40
транс-оцимен	0	0	0,35
цис-оцимен	0	0	0,14
γ-терпинен	1,56	5,03	9,78
транс-сабиненгидрат	1,43	0,83	0,95
цис-сабиненгидрат	0,31	0,27	0,17
линалоол	1,78	1,87	0,82
пара-мент-2-ен-1-ол	0,11	0,14	0
борнеол	0,46	0,32	0,53
терпинен-4-ол	1,20	0,92	0,96
пара-цимен-8-ол	0,17	0	0
α-терпинеол	0,18	0,19	0,22
метилхавикол	0,16	0,10	0
метоксикарвакрол	0	0	0,49
тимохинон	0,15	0	0
карвон	0	0	0,36
нерол	0	0	0,12
тимол	0,32	0,26	0,21
карвакрол	59,87	67,67	52,06
α-копаен	0,26		0
кариофиллен	0,50	0,66	1,06
аромадендрен	0,14	0,10	0,21
γ-кадинен	0,41	0,30	0
Гермакрен D	0,53	0,52	0,48
аллоаромадендрен	0,45	0,37	0,79
δ-кадинен	0,11	0,18	0
β-бисаболен	0,91	1,10	0,16
γ-мууролен	0,23	0	0
пеонол	2,03	1,20	0,20
спатуленол	0,11	0,19	0,19
кариофилленоксид	0,45	0,22	0,27

Для идентификации компонентов мы взяли эфирные масла крайних форм: зеленой (форма I) и фиолетовой (форма II). В эфирном масле нами идентифицировано 35 компонентов. В состав масла входят

углеводороды, кислородосодержащие соединения (спирты, кетоны и др.). Состав его в формах базилика отличается процентным содержанием компонентов. Основными компонентами эфирного масла обеих форм являются метилхавикол и линалоол (табл.1). Содержание метилхавикола у формы I на 5%, а линалоола на 7% больше, чем у формы II. Форма I характеризуется большим содержанием 1,8-цинеола (на 1,45%), а также цитронеллола (на 1%) и β -гвайена (на 1%). У формы II наблюдается на 15% больше ценного компонента - карвакрола, чем у формы I.

Таким образом, семенная популяция базилика обыкновенного характеризуется неоднородностью и наличием форм, которые различаются как по морфологическим признакам, так и по составу эфирного масла.

Satureja montana. Сырьем чабера горного является облиственная часть годовичного прироста вместе с соцветиями, собранная в фазе массового цветения. У растений сорта 'Крымский смарагд' урожай цветочного сырья, в среднем, составляет 550 г с куста, а у *Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.* – 500 г. Массовая доля эфирного масла у сорта 'Крымский смарагд' составляет 0,35% от сырой массы растительного сырья в условиях степной зоны юга Украины, на Южном берегу Крыма – 0,70, а у *Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.* – 0,40%.

Определен состав эфирного масла: в нем идентифицировано 43 компонента. В состав масла входят углеводороды, кислородосодержащие соединения (спирты, кетоны), фенолы. Основным компонентом эфирного масла является карвакрол. Сравнительный анализ показал, что массовая доля карвакрола в масле сорта 'Крымский смарагд' на 7,81%, а пара-цимена на 2,42% больше, чем у *Satureja montana variegata (Host.) Ball.* У *Satureja montana variegata (Host.) Ball.* наблюдается большее содержание γ -терпинена (на 8,22%) и лимонена (на 1,48%), чем у сорта 'Крымский смарагд'.

Сравнительное изучение компонентного состава эфирного масла у сорта 'Крымский смарагд' показало, что в условиях ЮБК содержание основного компонента карвакрола на 8,2% выше, чем в степной зоне. Эфирное масло в целом имеет сходный компонентный состав, небольшие различия наблюдаются в соотношении отдельных компонентов.

Выводы

Различия в компонентном составе эфирного масла *Ocimum basilicum* и *Satureja montana*, зависят как от условий выращивания, так и от формы или сорта растений. Все внутривидовые формы или сорта имеют сходный компонентный состав, но отличаются процентным содержанием отдельных компонентов. В эфирном масле формы I *Ocimum basilicum* преобладают метилхавикол, линалоол. Максимальное содержание карвакрола имеет форма II. Основными компонентами эфирного масла *Satureja montana* являются карвакрол и пара-цимен. Максимальное содержание этих компонентов имеет сорт 'Крымский смарагд'. Следует отметить, что массовая доля эфирного масла у данного сорта в два раза выше, а содержание карвакрола на 8,2% больше в условиях ЮБК. Выявленные закономерности позволяют проводить отбор растений с целью создания сортов, перспективных для выращивания в степной зоне юга Украины.

Список литературы

1. Ермаков А.М., Иконников М.И., Лунникова Г.А. и др. Итоги и перспективы биохимических исследований культурных растений // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. – 1969. – Т. 41. – Вып. 1. – С. 326-363.
2. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А. Чабер горный. Биология, биохимия, агротехника возделывания. – Ялта, 1997. – 13 с.
3. Свиденко Л.В. Еколого-біологічні особливості і ефіроолійність *Ocimum basilicum L.* в умовах Херсонської області / Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2004. -С. 50-56.

Intraspecific variability in essential oils composition of *Ocimum basilicum L.* and *Satureja montana*

Svidenko L. V., Rabotyagov V. D., Khlypenko L. A.

In the article the biochemical features of *Ocimum basilicum L.* and *Satureja montana* in conditions of the Kherson area are given. The essential oils component structure of two forms *Ocimum basilicum* and also *Satureja Montana* cultivar "Krymsky Smaragd" and *Satureja montana L. variegata (Host.) Ball.* has been determined.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОДНОГО РЕЖИМА *NERETA CATARIA* L.**

И.Н. ПАЛИЙ, О. А. ИЛЬНИЦКИЙ доктор биологических наук
Никитский ботанический сад-Национальный научный центр

Котовник кошачий, (*Nepeta cataria* L.) – многолетнее растение из семейства яснотковых (Lamiaceae). Распространён в Западной Европе на севере до Ирландии, Южной Норвегии; в Передней Азии – до Гималаев. Как заносное растение встречается в Северной Америке, Южной Африке, Японии, как дикорастущее – в европейской части СНГ, Западной Сибири, на Дальнем Востоке, в Северной Азии. Культивируется в странах Западной Европы, США, в центральной части Украины, на Кавказе [3,7,8].

В народной медицине внутрь применяется при бронхите как отхаркивающее, как средство повышающее аппетит, при анемии, мигрени, как противокашлевое, при истерии, меланхолии, холере, как противоглистное, как наружное – при некоторых кожных болезнях. Применяется в качестве горечи при пониженном аппетите, неврозах сердца. Ценный медонос, даёт много нектара [1,4,5,11,15].

Стебель высотой 40-100 см, крепкий, прямостоящий, пушистый. Листья треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, острые, крупнозубчатые, опушенные. Цветы пятичленные, двухгубые, собранные в густых сложных полусложках, на концах стебля и ветвей в виде кисти, венчик грязновато-белый с пурпурными или фиолетовыми крапинками на нижней губе. Цветёт в июне-июле. В первый год достигает высоты 1 м и более, цветёт и плодоносит. На второй и в последующие годы в каждом кусте формируется от 15 до 50 цветоносных стеблей высотой 100 см и более. Они прямостоячие, сильно ветвистые, хорошо облиственные в зоне ветвления.

Размножается котовник посевом семян в грунт; рассадой, однолетними саженцами.

При посеве семян в грунт лучший срок посадки – начало марта, можно также сажать поздней осенью или в зимние погожие дни, глубина заделки 1-1,5 см, нормы высева 6-7 кг/га. В начале вегетации растения развиваются очень медленно, и только после образования двух-трех пар листьев и рост усиливается. Поэтому котовник лучше размножать рассадным способом. Рассаду выращивают в парниках или в грядах с плёночным укрытием. Сев проводится за 50-60 дней до высадки растений в поле. На плантацию высаживают растения высотой 10-12 см с 3-4 парами листьев. В производственных условиях плантации котовника лимонного можно закладывать однолетними саженцами, выращенными в течение вегетационного периода на хорошо подготовленных огородных участках. Высаживают растения на постоянное место. Отзывчив на удобрения [14].

В наземной части содержится эфирное масло (0,4-0,6%), аскорбиновая кислота, дубильные и горькие вещества, гликозиды, сапонины. В состав эфирного масла входят: нераль–до 6%, гераниель–до 9%, цитронерол– 6,2%, нерол–11%, гераниол–10,3%, непеталоктон 1–19,2%, непелактон 2–36,1%, лимонен, цинеол и геранилацетат. Разновидность этого вида *Nepeta cataria* var. *cifriodora* Beck. даёт ценное эфирное масло, которое содержит цитраль, лимонен, дипептен, гераниол, цитранеллол и инерол. В семенах до 27% жирного масла [15].

В последние годы, изучению этой культуры уделяется большое внимание, и в научной литературе имеется много информации о различных процессах её жизнедеятельности, однако почти нет информации о её водном режиме.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей динамики водного режима котовника кошачьего на протяжении вегетационного периода и его взаимосвязи с факторами внешней среды для создания динамической модели этого процесса, имеющей прогностическое значение.

Методика

Растения котовника кошачьего выращивались в вегетационных сосудах емкостью 10 литров. Растения 1 и 2-го года посадки. Опыты проводились в 3 кратной повторности в факторостатных условиях и в условиях вегетационного опыта.

В климатической камере один из параметров являлся независимой переменной, а остальные стабилизировались.

Для проведения экспериментов использовалась фитометрическая система «Экоплант» [2,6,7,12,13], позволяющая регистрировать параметры внешней среды и растения. Получаемая информация поступала в базу данных ЭВМ, затем обрабатывалась различными пакетами прикладных математических программ (например, «Windows-97- Excel» и др.). При этом информация является непрерывной или получаемой с заданной дискретностью, растения не повреждаются, а применяемые методы измерений не оказывают влияния на окружающую среду.

Система позволяет измерять температуру листьев, разность температур лист-воздух, относительную скорость [2,6,7,12,13] ксилемного и флоэмного потоков в побегах (стеблях) растений и изменение их тургесцентности (диаметра), диффузионное сопротивление листа, биоэлектрическую разность потенциалов, водный потенциал листьев, рост различных органов растения в длину, интенсивность CO_2 -газообмена и другие параметры.

Кроме фитометрических преобразователей в систему входят несколько алгоритмических датчиков (измерение суммарной солнечной радиации, диффузионного сопротивления листа, водного потенциала листьев и почвы), расчет показаний которых проводится по специальным программам, включает в себя несколько измерений и требует времени не меньше 600 сек. Для измерения устьичного сопротивления листа использовали методы Тона, Клеймана [12].

Транспирацию измеряли весовым методом.

Из параметров внешней среды система позволяет измерять температуру и влажность воздуха, температуру точки росы, суммарную солнечную радиацию, температуру почвы на глубине 3 и 11 см, водный потенциал почвы.

При проведении экспериментов в условиях вегетационного опыта на протяжении всего периода вегетации мы использовали данные метеостанции Никитского ботанического сада: температура воздуха, °С; суммарные осадки, мм; продолжительность солнечного сияния, час; температура почвы, °С; относительная влажность воздуха, %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Фенофазы	Котовник кошачий
Начало отрастания	16.03±6
Бутонизация	11.06±9
Начало цветения	21.06±6
Массовое цветение	29.06±7
Конец цветения	30.07±5
Созревание семян	14.08±6

Исследования проводили на протяжении всего периода вегетации котовника кошачьего, имеющего следующие фенофазы развития (2005г.).

Известно, что разность температур лист-воздух (Тл. – Тв.) является косвенной характеристикой интенсивности транспирации [6] и мы применили этот параметр в данной модели. На Рис.1. представлен естественный ход этого параметра за светлое время суток.

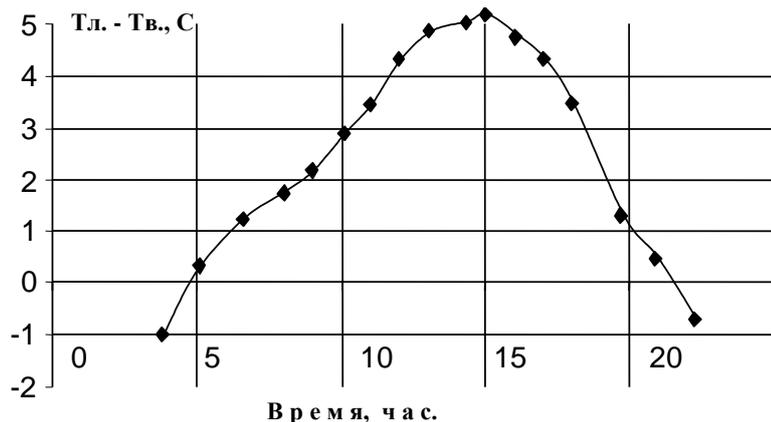
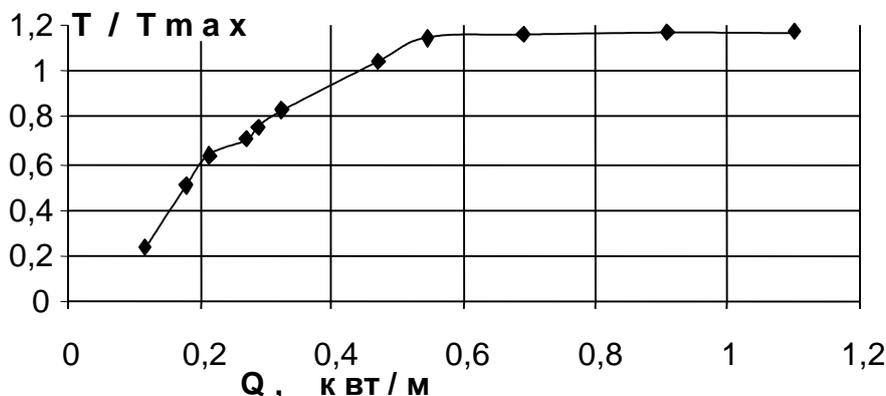


Рис. 1. Изменение разности температур лист – воздух (Тл. – Тв.) за светлое время суток. (27.07.2005 г.).

Из рисунка 1 видно, что в утренние часы (5-6) разность температур отрицательная, т.е. лист холоднее воздуха, затем при повышении солнечной радиации лист постепенно нагревается и его температура становится выше температуры воздуха даже не взирая на охлаждающее воздействие транспирации. Максимальную температуру

лист имеет примерно в 15 час – она выше температуры воздуха на 4 °С. Величина этой разности зависит от особенности строения листа и напряженности всех факторов внешней среды, и в первую очередь – от влажности почвы [6].



Для построения модели мы провели серию опытов в климатической камере с целью нахождения функций, входящих в описанную выше модель.

Рис.2. Зависимость приведенной интенсивности транспирации котовника кошачьего от освещенности (16.07.2005 г.).

На Рис.2. показана зависимость приведенной интенсивности транспирации от освещенности ($Q = f(T/T_{max})$). При изучении этой зависимости для исключения влияния остальных факторов внешней среды они были стабилизированы:

влажность почвы=90-70% НВ, $T_{воз.} = 22-24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $h_a = 0,7 - 0,8$. Из этой зависимости видно, что световая кривая приближается к плато насыщения при освещенности 0,5-0,6 квт/м², что является важной характеристикой данной культуры при ее выращивании.

Эта зависимость была аппроксимирована полиномом 5-й степени, и были получены следующие коэффициенты:

$$C_0 = -0,072; C_1 = 7,36; C_2 = -25,18; C_3 = 46,102; C_4 = -42; C_5 = 14,054.$$

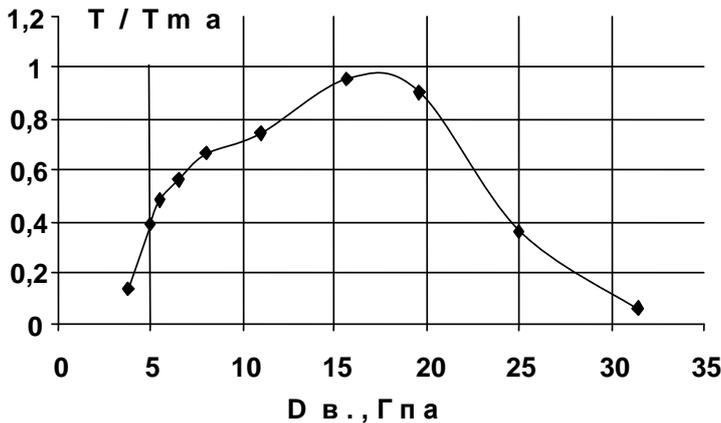


Рис. 3. Зависимость приведенной интенсивности транспирации котовника кошачьего от дефицита влажности воздуха (20.07.2005 г.) При изучении этой зависимости влажность почвы в сосудах поддерживалась 70-80% НВ, освещенность 0,5 квт/м². Из полученной зависимости видно, что максимум интенсивности транспирации на уровне 0,9T/T max соответствует 12-18 Гпа. Затем следует спад и при 25 Гпа T/T_{max} составляет лишь 0,3

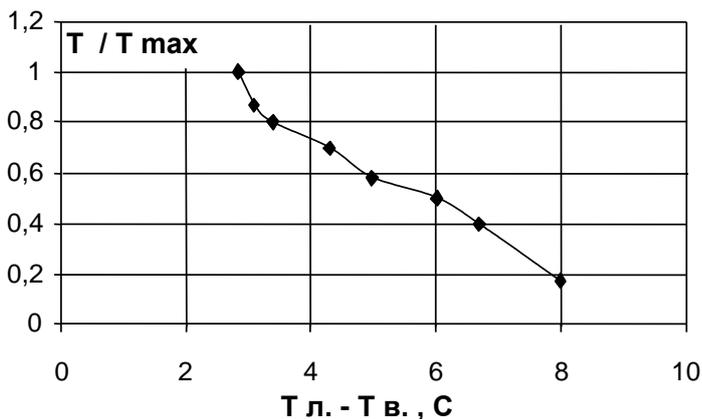


Рис. 4. Зависимость приведенной интенсивности транспирации котовника кошачьего от влажности почвы (20.07.2005г.).

При изучении этой зависимости для исключения влияния остальных факторов внешней среды они были стабилизированы и равнялись:

$$T_{в.} = 22-24\text{ }^{\circ}\text{C}; \quad h_a = 0,7 - 0,8, \text{ освещенность } 0,5\text{квт/м}^2.$$

Из приведенного графика видно, что T/T_{max} равно 0,9 при 70%НВ, затем плавно снижается вплоть до значения 0,2 при 30%НВ.

Для изучения зависимости $T_{л.} - T_{в.} = f(T/T_{max})$ были стабилизированы основные факторы внешней среды:

$$T_{в.} = 22-24\text{ }^{\circ}\text{C}; \quad h_a = 0,7 - 0,8, \text{ освещенность } 0,5\text{квт/м}^2, W_{поч.} = 70-80\text{ } \%$$

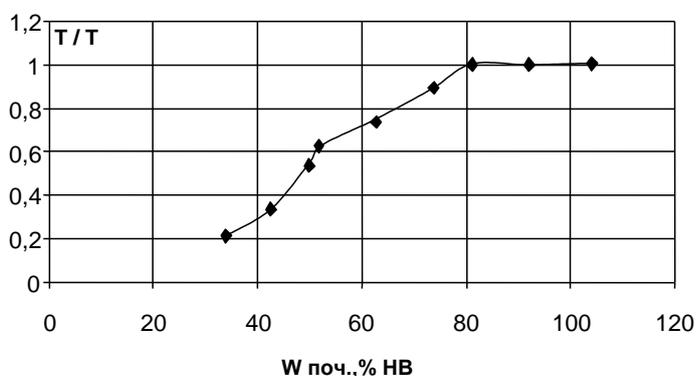


Рис 5. Зависимость приведенной интенсивности транспирации котовника кошачьего, от разности температур лист – воздух (17.07.2005 г.).

Как видно из приведенного графика, при максимальной транспирации и освещенности 0,5 квт/м², перегрев листа составлял 3,7 $^{\circ}\text{C}$, затем по мере уменьшения интенсивности транспирации и, следовательно, уменьшения её охлаждающего воздействия, происходил перегрев листа и при $T/T_{max} = 0,2$, он составил 8 $^{\circ}\text{C}$.

Остальные зависимости были также аппроксимированы полиномом 5-й степени и соответственно, равнялись:

$$D_{в.} = f(T/T_{max}); C_0 = -1,679; C_1 = 0,980; C_2 = -0,122; C_3 = 0,011; C_4 = 0; C_5 = 0.$$

Wпоч. = f(T/tmax); C0 = -2,03; C1 = 0,211; C2 = -0,007; C3 = 0; C4 = -0; C5 = 0.

Тл. – Тв. = f(T/Tmax); C0 = 202,121; C1 = -189,987; C2 = 68,978; C3 = -12,145; C4 = 1,098; C5 = -0,098.

Полученные таким образом зависимости позволяют рассчитать интенсивность транспирации в любой момент времени с интервалом в 1 час (рис.6).

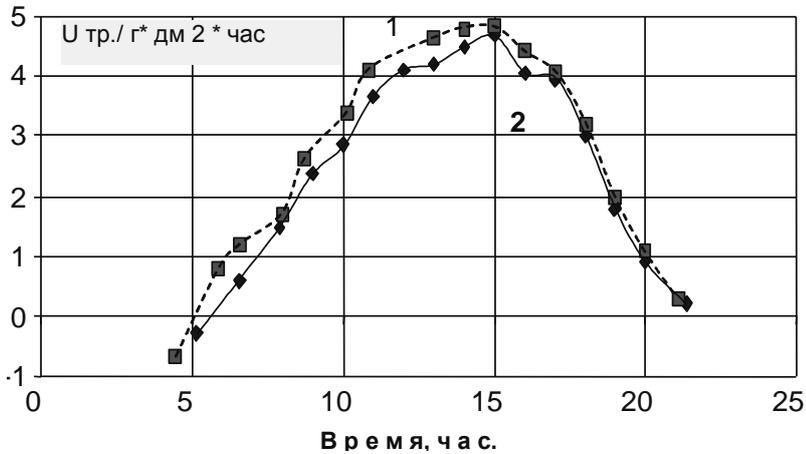


Рис. 6. Изменение интенсивности транспирации котовника кошачьего за светлое время суток (19.07.2006 г.): 1 – экспериментальная кривая; 2 – теоретическая кривая

Как видно из приведенного графика, экспериментальная и теоретическая кривые близки по форме, а расчет показывает, что погрешность модели не превышает 15-20%. Такая модель уже может иметь прогностическое значение [6,9,10].

При проведении исследований в условиях вегетационного опыта мы также исследовали взаимосвязь между факторами внешней среды и интенсивностью транспирации. В качестве независимых переменных были взяты:

- Интенсивность суммарной солнечной радиации, квт/м² - X1
- Влажность воздуха, % - X2
- Температура воздуха, °C - X3
- Температура почвы, °C - X5
- Дефицит влажности воздуха, Гпа - X4
- Разность температур лист-воздух, C - X6

В процессе эксперимента растения поливали до 90-70% НВ.

Уравнение множественной регрессии для интенсивности транспирации – (y – зависимая переменная) имеет вид:

$$y = 6,2493 + 4,2845X1 - 0,00873X2 - 0,0773X3 + 4,776X4 - 4,983X5 + 0,293X6;$$

Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,9761$;

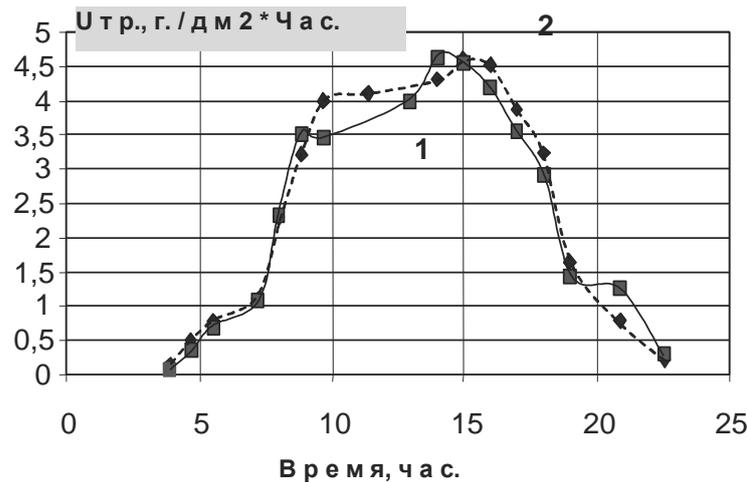


Рис. 7. Изменение интенсивности транспирации котовника кошачьего за светлое время суток (20.07.2005 г.): 1. Экспериментальная зависимость; 2. Теоретическая зависимость.

Как видно из Рис.7, экспериментальная и теоретическая зависимости очень близки по форме, и эта модель также может иметь прогностическое значение.

Весь период развития котовника кошачьего (см. табл.) был разбит нами на 16 декад. Для них были рассчитаны средние за декаду значения параметров внешней среды (данные метеостанции Никитский сад): Температура воздуха, °C.; суммарные осадки, мм.; продолжительность солнечного сияния, час.; температура почвы, °C.; относительная влажность воздуха, %.; разность температур лист-воздух, °C. (наши измерения).

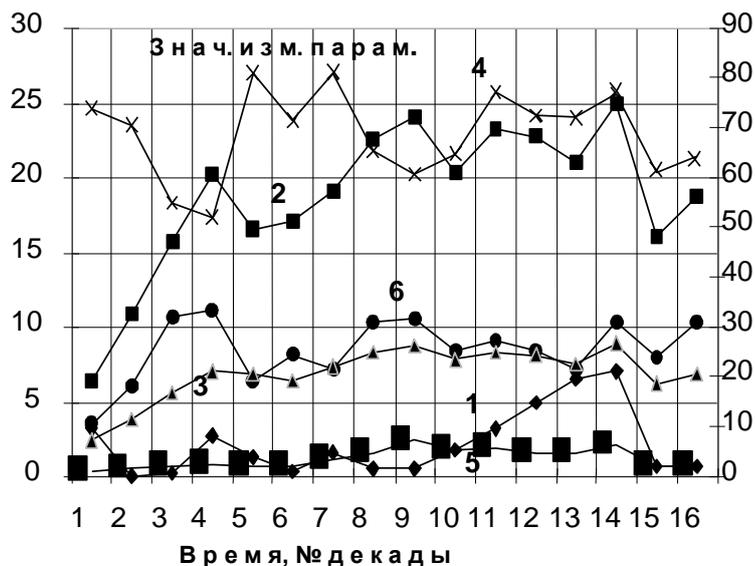


Рис. 8. Естественные изменения (средних за декаду) значений измеряемых параметров окружающей среды на протяжении периода вегетации (2005 г.) котовника кошачьего (обозначения см. выше 1-6 соответственно).

Исходя из этих данных, построили математическую модель (уравнение множественной линейной регрессии) зависимости интенсивности транспирации от факторов внешней среды.

Уравнение имеет вид: $y = 2,788 + 1,308X_1 - 0,2975X_2 - 0,696X_3 - 0,751X_4 - 0,0222X_5 + 0,0283X_6$.
 Обозначения независимых переменных X1-X6 (см. выше). Коэффициент детерминации: $R^2 = 0,95325$.

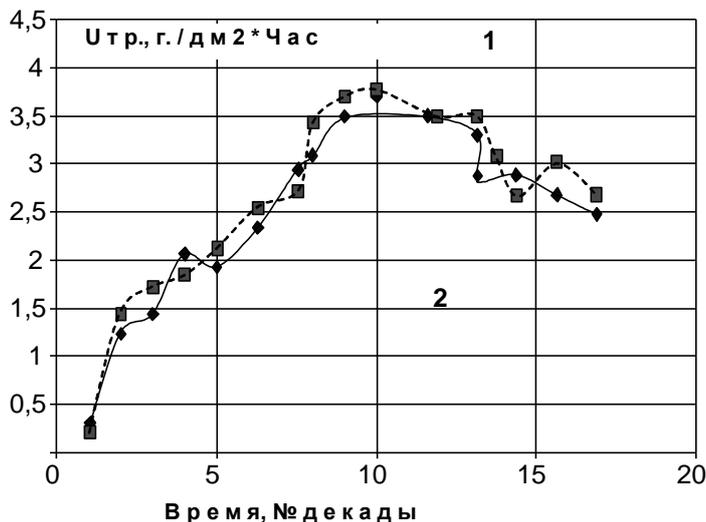


Рис.9. Изменение интенсивности транспирации на протяжении периода вегетации котовника кошачьего (2005 г.): 1.экспериментальная зависимость, 2. теоретическая зависимость.

Как видно из рис. 9, экспериментальная и теоретическая зависимости не сильно различаются.

Расчеты показали, что максимальная ошибка модели составляет 20-25%, что для биологических объектов вполне приемлемо.

Проведенные нами исследования по изучению особенностей динамики водного режима котовника кошачьего в факторостатных условиях и в условиях вегетационного опыта позволили изучить зависимость интенсивности транспирации от основных факторов внешней среды, что дало возможность построить динамическую модель этого процесса с интервалом времени в 1 час. Ошибка модели составила 15-20%, что имеет прогностическое значение.

Разбиение всего периода вегетации котовника кошачьего на 16 декад и нахождение зависимостей между средними за декаду значениями основных факторов внешней среды и интенсивностью транспирации позволило построить динамическую модель водного режима с вышеуказанным шагом. Точность модели, естественно, ниже (20-25%), однако для биологических объектов она тоже может иметь прогностическое значение.

Список литературы

1. Бондаренко А.К., Чуб В.Г, Бондаренко Б.С., Овдиенко О. А. Лекарственные растения юга Украины.–Киев: Ассоциация украинских экспортеров печатной продукции,–1992.–262с.
2. Бальков Н.Г. Методы и устройства автоматической регистрации процессов роста древесных растений // Биофизические методы исследований в экофизиологии древесных растений–Л.:Наука, 1979–С.18-34.
3. Бекетовский Д.Н. Введение в изучение лекарственных и ароматических растений.–М. Сельхозгиз, 1937;- 121с.
4. Гаммерман А.Ф., Кидаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения.– М.: Высшая школа, 1984.–400с.
5. Илиева С. Лекарственные культуры .– София, 1981; – 262с.

6. Ильницкий О.А., Лишук А.И., Ушкаренко В. А. Фитомониторинг в растениеводстве.– Херсон, 1987.– 235с
7. Капелев О.И. Биологические особенности семян котовника лимонного // Бюл. Никит. ботан. Сада.– 1984.–Вып. 53.–С. 46-51.
8. Казакова А.М., Крамаренко Н.А. Влияние минеральных удобрений на формирование листовой поверхности и продуктивность фотосинтеза у эспарцета. Тр. Ставропольск. с.-х. ин-т.–1975.– Вып.38, т.1.–С 122-127.
9. Клейман Э.И. Водный режим растений при резких изменениях факторов среды- Автореф. дис... . канд. биол. наук.–Кишинев, 1988.- 17 с.
10. Козловский Т. Водный обмен растений–М.: Колос,1969–247с.
11. Работягов В. Д., Ушкаренко В. А., Федорчук М. И. Эфиромасличные и пряноароматические растения в народной медицине .-Херсон, .- Айлант, -1998 .-78с.
12. Тон Ю. Д., Клейман Э. И. Способ определения устьичного сопротивления листьев .- А. С. №1639497 .- 1991 .- Б. И. №40.
13. А. С. №1337645 Устройство для контроля относительного изменения тургесцентности- Балашов А.Н., Рубинштейн Д.С., Тон Ю.Д.-1987 - Б.И. №34.
14. Чернавин А. С. Руководство по применению удобрений под лекарственные и эфиромасличные растения .- М.- Л.- 1933 .- 82с.
15. Эфиромасличные и пряноароматические растения в народной медицине / Работягов В.Д., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И. и др.- Херсонес: Айлант.- 1998.- 78 с.

Water regime dynamic model of *Nepeta cataria* L.

Paliy I. N., Ilnitsky O. A.

The reseaches, conducted by us, on water regime dynamic model of *Nepeta cataria* L. in constant condition and in conditions of vegetation experience have allowed to study transpiration rate relation to main factors of an environment. This makes it possible to construct dynamic model of the process with a time period at 1 hour. The error of model has compounded 15-20%. This has prognostic value. The dividing of all vegetative season for *Nepeta cataria* L. for 16 decades and finding relations between average meaning of an environment main factors for one decade and transpiration rate has allowed to construct water regime dynamic model with above said step. The exactness of model, naturally, is lower (20%), however for biological objects it can also have prognostic value.

ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК И ПОБЕГОВ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Д.А.САКОВИЧ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В Никитском ботаническом саду собрана большая коллекция декоративных кустарников, изучением которых в разные годы занимались А.И. Анисимова, Р.В. Галушко, Ф.К. Калайда, Е.В. Эггерс, Г.В. Войнов, Н.М.Чернова, А.И. Колесников [1,5,6,8]. На основе полученных данных указанными авторами были выделены морозостойкие в условиях южнобережной зоны виды: *Cotoneaster glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., *Spartium junceum* L., *Euonymus japonica* Thumb., *Lonicera fragrantissima* Lindl., а также для других, более суровых климатических зон Крыма: *Deutzia scabra* Thunb., *Forsythia viridissima* Lindl., *Crataegus cruss – galli* L., *Echochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., *Pyracantha coccinea* Roem., *Cotoneaster microphylla* Wall., *C. horizontalis* Decne. Была показана определенная перспективность использования в озеленении Крыма *Spirea vanhouttei* Lab., *Jasminum nudiflorum* Lindl., *Laburnum anagyroides* Med. [3,7].

Наблюдения, проведенные в условиях лесостепной зоны Украины, где температура зимой не опускается ниже -20°C, позволили рекомендовать для озеленения таких районов *Deutzia scabra* Thunb. и *Forsythia viridissima* Lindl. [2,10]. Анализ характера перезимовки растительности терриконов (Восточный Донбасс) и редких для Кривбасса декоративных вечнозеленых растений показал возможность рекомендовать для озеленения в этих районах ряд видов, в том числе и *Pyracantha coccinea* Roem. [4,11]. В этих районах зимой температура снижается до -25° С. Однако, все эти данные были получены на основании визуальной оценки и не могут служить показателем потенциальных возможностей адаптации данных видов к действию низких температур.

Знание эколого-физиологических особенностей этой группы интродуцируемых видов позволит научно обоснованно подбирать ассортимент для озеленения различных климатических районов Украины. Поскольку основным лимитирующим фактором для интродукции растений здесь являются отрицательные температуры, то

целью наших исследований было изучение характера повреждений зимующих органов и степени их потенциальной морозостойкости у кустарников разных сроков цветения.

Объекты и методы исследования

Характер повреждений низкими температурами почек и побегов кустарников изучали в течение зимне-весеннего периода 2003-2005 гг. методом искусственного промораживания в холодильной камере "Grunland". Объектами исследования служили 19 видов кустарников, относящихся к трем группам: 1) зимне- и ранневесеннецветущие виды: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Jasminum nudiflorum* Lindl., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Forsythia viridissima* Lindl., 2) средне- и поздневесеннецветущие виды: *Cotoneaster horizontalis* Decne., *C. glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., *C. microphylla* Wall., *Pyracantha coccinea* Roem., *Spiraea vanhouttei* Lab., *Crataegus cruss - galli* L., *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., 3) летнецветущие виды: *Deutzia scabra* Thunb., *Symphoricarpus alba* Blake., *Euonymus japonica* Thumb., *Hibiscus syriacus* L., *Cotoneaster salicifolia* Franch., *Spartium junceum* L. Указанные виды произрастают в Никитском ботаническом саду и его окрестностях.

При установлении режима промораживания учитывали сезонную динамику низких температур на Южном берегу Крыма (ЮБК) и этапы морфофизиологического развития [9] выбранных видов на дату взятия проб. Срезанные ветки тестировались в декабре при температуре -8° и -13°C , в январе при -17° и -19°C , в феврале при -16° и -19°C , в марте при -7° и -10°C , в апреле при -3° и -5°C . Тестирование указанными температурами проводили с предварительным закачиванием в течение 12 часов при 0° и 4 часов при -2°C . Понижение и повышение температуры осуществляли на 2° в час, экспозиция при заданных температурах 12-15 часов. Оценку повреждений проводили визуально с помощью бинокуляра МБС-1 по степени побурения тканей почек или побегов. Морозоустойчивость выражали в процентах живых, неповрежденных почек или для побегов – в процентах неповрежденных участков от общего среза побега.

Результаты исследования

В результате проведенных исследований установлено, что у генеративных и генеративно-вегетативных почек в начале зимы менее устойчивы клетки основания почки, в январе и феврале – клетки зачатков цветков или всего соцветия, а у видов, цветущих зимой, клетки андроеца и гинецея. Среди изученных видов слабая адаптация к отрицательным температурам этих типов почек характерна для группы зимне- и ранневесеннецветущих.

У вегетативных почек в начале зимы сначала повреждается паренхима основания почки, а затем конус нарастания и кроющие чешуйки, а после распускания почек у таких рано вегетирующих видов, как *Spiraea vanhouttei* Lab., *Pyracantha coccinea* Roem., отмечено побурение молодых листочков.

У вечнозеленых видов отмечено два типа первичных повреждений листьев: повреждение жилки и черешка; повреждение листовой пластинки. У видов с первым типом повреждения вначале замерзают ткани листовых жилок и черешка. При более низкой температуре повреждения распространяются и на паренхимную часть листа (*Euonymus japonica* Thumb.). У видов, для которых характерен второй тип, наблюдается либо верхушечное повреждение листовой пластинки (*Cotoneaster salicifolia* Franch.), либо точечный некроз (*Mahonia aquifolium* Pursh Nutt.), а при температурах, близких к летальной, повреждаются ткани всей листовой пластинки и черешка.

Повреждение однолетних побегов отмечается при более низкой температуре, чем для почек или листьев, и распространяется в пределах побега сверху вниз. При этом в начале зимы менее устойчивы клетки коры, а в середине зимы – клетки древесины и сердцевины. Весной наряду с повреждением коры наблюдается повреждение и камбия.

Низкотемпературная устойчивость у всех видов увеличивается с октября (-6°C) по февраль (-19°C). Весной она составляет от -10°C до -3°C .

Вычисление средних оценок повреждений по 10 - ти балльной системе за два года у кустарников – интродуцентов показало, что степень повреждения генеративных органов у видов в группе зимне- и ранневесеннецветущих составила от 6,6 до 3,2 балла, вегетативных почек – от 3,3 до 0,6 балла и побегов от 2,5 до 0,5 балла.

В группе средневесеннецветущих и поздневесеннецветущих видов только *Pyracantha coccinea* Roem., *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., *Crataegus cruss - galli* L., имеют генеративные структуры в почках, и степень повреждения этих почек составила от 5,3 у *Pyracantha coccinea* Roem., до 0,1 балла у *Crataegus cruss - galli* L. Повреждение вегетативных почек составило от 5,5 до 0,3 балла, побегов – от 5,3 до 0 баллов в зависимости от видовой принадлежности.

В группе летнецветущих видов в зимне-весеннее время почки с генеративными элементами были только у 2 видов, и их повреждение составило у *Deutzia scabra* Thunb. 4,6 балла, у *Euonymus japonica* Thumb. 3,7 балла.

Из этого следует, что наиболее морозостойкая генеративная сфера у видов средне- и поздневесеннецветущих. В пределах группы зимне- и ранневесеннецветущих по убыванию устойчивости почек с генеративными элементами виды распределились следующим образом: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Forsythia viridissima* Lindl., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Jasminum nudiflorum* Lindl.

Морозостойкость вегетативных почек и побегов у изучаемых видов не имела четких межгрупповых различий. Особенно разнородна по этому показателю была группа 2. Наиболее перспективными по устойчивости вегетативных почек к низким температурам в зимнее время в первой группе является *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., во второй группе – *Laburnum anagyroides* Med., *Crotaegus cruss – galli* L., *Exochorda alberti* Reg., и в третьей группе – *Symphoricarpus alba* Blake. Очень низкой устойчивостью вегетативных органов характеризуются виды *Cotoneaster glaucophyllus* ‘Serotinus’ Hutchins Stapf., *Cotoneaster salicifolia* Franch., *Cotoneaster horizontalis* Decne, *Cotoneaster microphylla* Wall.

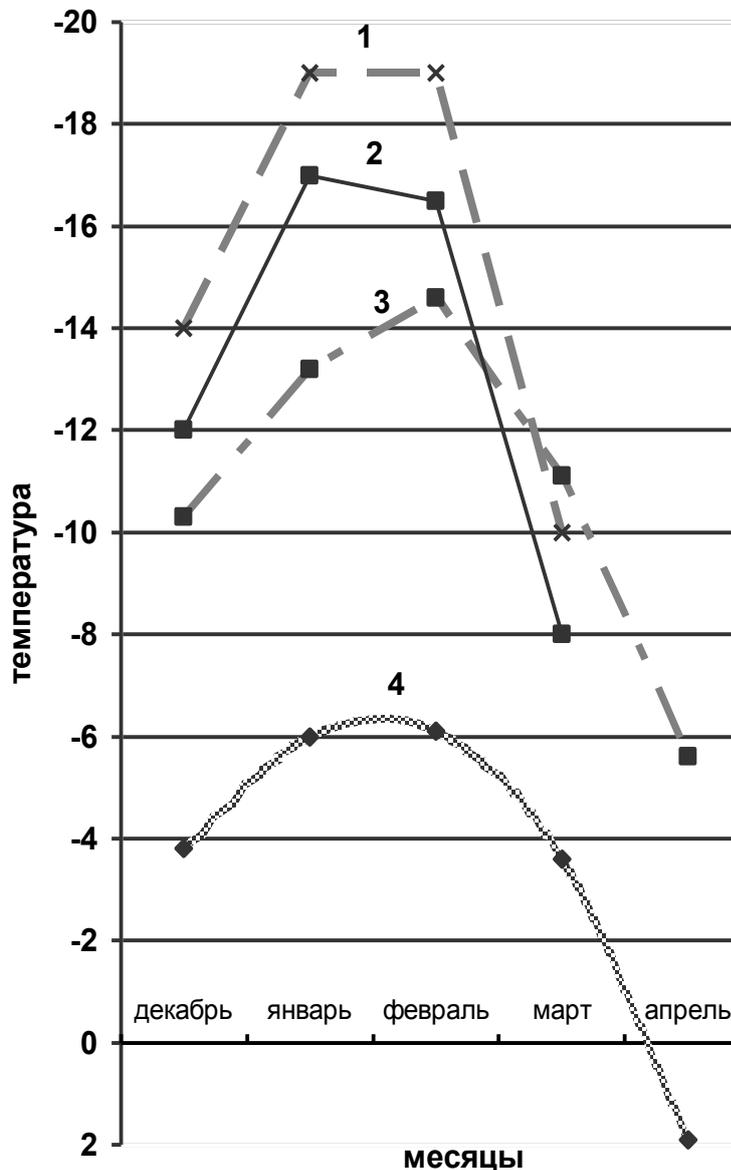


Рис. Потенциальная морозо-стойкость генеративных почек *Crataegus cruss-galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai в условиях ЮБК.

Условные обозначения:

- 1 – морозостойкость *Crataegus cruss – galli* L.,
- 2 – морозостойкость *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai,
- 3 – абсолютный минимум температур воздуха с 1930 по 2000,
- 4 – средний из абсолютных минимумов температуры воздуха с 1930 г. по 2000 г.

На рисунке представлена потенциальная морозостойкость генеративных почек *Crataegus cruss – galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai. в условиях Южного берега Крыма. Мы попытались сопоставить изменение минимальной температуры воздуха в осенне-зимне-весенний период на территории Никитского ботанического сада [12] с потенциальной морозоустойчивостью двух видов кустарников (*Crataegus cruss – galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai.), различающихся по срокам цветения и степени морозостойкости. У *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai, по многолетним данным, начало цветения наступает в I декаде января, и полное цветение отмечается в марте – I декаде апреля.

Растянутый срок цветения связан с неравномерностью морфофизиологического развития почек. У *Crataegus cruss-galli* L. начало цветения отмечается в первой декаде мая. В зимне-весенний период в почках этого вида, которые являются вегетативно-генеративными, наблюдается формирование оси соцветия и цветков на ней (III – V этапы органогенеза по Ф.М. Куперман).

Как видно, величина абсолютного минимума температуры воздуха значительно отличается от величины среднего из абсолютных годовых минимумов, что указывает на то, что такие температуры для ЮБК явление довольно редкое. В последние 70 лет они наблюдались дважды. Более показательной характеристикой является среднее значение абсолютных минимумов. Оно представляет собой минимальную температуру, которую можно наблюдать почти ежегодно. Сопоставление наших данных по морозостойкости с величинами средних и абсолютного минимумов температуры свидетельствует о том, что в зимний период вероятность повреждений в условиях Никитского сада у обоих видов равна или близка к нулю, чего нельзя сказать о весеннем периоде. Морозы в марте до -10°C могут вызвать значительные повреждения генеративных почек. Так у *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai по результатам промораживания

15 и 22 марта 2005 года устойчивость генеративных почек была в пределах -8°C , а у *Crataegus cruss – galli* L. в пределах -10°C , но у обоих видов она ниже, чем абсолютный минимум в марте (-11°C). Другие виды в указанные выше сроки по морозоустойчивости распределились так: в группе зимне- и ранневесеннецветущих отмечалось значительное повреждение цветков у *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt. и *Jasminum nudiflorum* Lindl. уже при -8°C , в группе средневесеннецветущих и поздневесеннецветущих низкая устойчивость генеративных почек наблюдалась у *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem.

Наиболее устойчивые генеративные почки в марте у *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med. (2 группа) и у *Deutzia scabra* Thunb. (3 группа).

Согласно метеонаблюдениям, бывают годы, когда даже в апреле отмечаются морозы до -5°C . Так 2–3 апреля 2004 года был заморозок -5°C , в результате которого полностью повредились соцветия у *Spirea vanhouttei* Lab. Большой процент повреждений цветковых примордиев был отмечен у *Cotoneaster horizontalis* Decne. У видов 1 группы, которые были в фазе «конец цветения», повредились пестики у *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai. и лепестки у *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt. Вегетативные почки во время апрельского заморозка значительно повредились у *Cotoneaster glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., а листья – у *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem. Побеги у всех видов были без повреждений.

Выводы

1. В модельных исследованиях с искусственным промораживанием побегов при температуре от -8° до -19°C и количественным визуальным анализом уровня низкотемпературных повреждений побегов и почек разной специализации у всех изучаемых видов установлено снижение морозостойкости в ряду однолетние побеги – вегетативные почки – почки с генеративными структурами. Сравнительный микроскопический анализ повреждений низкими температурами тканей побегов выявил снижение морозостойкости в ряду сердцевина – древесина – камбий – кора. Это означает, что декоративные качества изучаемых видов кустарников в первую очередь зависят от адаптивных возможностей зимующих генеративных или потенциально генеративных почек.

2. Определены параметры осенних, зимних и весенних критических температур для почек у видов, объединенных в группы по срокам цветения. Сопоставление этих параметров с многолетними данными по изменению минимальных температур в осенне– зимне–весенний период показало, что на ЮБК критическим для большинства видов кустарников является весна, когда минимальные температуры воздуха бывают ниже, чем их потенциальная морозоустойчивость. Особенно это характерно для: *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem., *Spirea vanhouttei* Lab.

Список литературы

1. Анисимова А.И. Итоги интродукции в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1922-1955) // Труды Никит. ботан. сада. – 1957. – Т. 27. – С. 238-296.
2. Билык О.В., Гарбуз В.Ф. Красивоцветущие кустарники дендропарка «Софиевка» // Ботанические сады – центры сохранения разнообразия мировой флоры. Тез. докл. сессии Совета ботанических садов Украины (13-16 июня 1995 года). – Ялта, 2002. – С. 12-13.
3. Волошин М.И. Деревья и кустарники для озеленения // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1958. – №9 (11). – С. 38-41.
4. Волошин М.И. Деревья и кустарники для озеленения Донбасса // Бюл. Глав. ботан. сада – 1962. – Вып. 45. – С. 34-37.
5. Галушко Р.В. Каталог декоративных интродуцентов арборетума Никитского ботанического сада, рекомендуемых для размножения на ЮБК. – Ялта, 1988. – 24 с.
6. Калайда Ф.К., Чернова Н.М., Войнов Г.В., Эггерс Е.В. Деревья и кустарники Никитского ботанического сада им. Молотова // Труды Никит. ботан. сада. – 1948. – Т. 22. – Вып. 3 и 4. – С. 5-295.
7. Коверга А.С., Анисимова А.И. Деревья и кустарники для озеленения Северо-Крымского канала, водоемов, населенных пунктов и курортов Крыма. – Симферополь: Крымиздат, 1951. – 280 с.
8. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
9. Куперман Ф.М., Ржанова Е.И. Биология развития растений – М.: Высшая школа – 1963. – 424 с.
10. Счепицкая Т.С. Интродукция родов *Deutzia* Thunb. и *Philadelphus* L. на Украине и их практическое значение для озеленения // Тез. докл. Междунар. конф. молодых ученых «Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства» 24-26 октября 1994 г. – Ялта, 1994. – С.18-19.
11. Терлыга Н.С. К вопросу о зимостойкости некоторых редких вечнозеленых лиственных интродуцентов в условиях Кривбасса. // Тез. докл. Междунар. конф. молодых ученых «Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства» 24-26 октября 1994 г. – Ялта, 1994. – С.35-45.
12. Фурса Д.И., Корсакова С.П., Фурса В.П. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции «Никитский сад» // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т.124. – С.113-116.

The character of shoots 'and buds' damages in some ornamental shrubs by negative temperatures in the conditions of the South Coast of the Crimea

Sakovich D.A.

The character and peculiarities of buds and shoots damages by negative temperatures have been described for 19 species. Potential parameters of cold resistance in the conditions of the South Coast of the Crimea have been determined.

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ СОРТОВ НЕКТАРИНА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Г.В. КОРНИЛЬЕВ, В.Н. ЕЖОВ, доктор технических наук;
А.К. ПОЛОНСКАЯ, кандидат биологических наук;
А.А. РИХТЕР, кандидат биологических наук;
Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук.
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Для решения сложных экологических проблем, возникших в результате возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду и человека, крайне необходимы в питании дополнительные источники биологически активных веществ (БАВ), которые содержатся в плодово-ягодной продукции.

С ухудшением экологической ситуации значение плодов и ягод как высококачественных продуктов потребления постоянно возрастает. Ученые-диетологи настойчиво рекомендуют потреблять плоды и ягоды перед основной пищей, поскольку при этом улучшается ее усвоение. В связи с этим плоды и ягоды постепенно переходят из обычного для них третьего блюда в первое, что значительно повышает их эффективность. Тем не менее в последние годы в Украине наблюдается значительное уменьшение потребления плодов и ягод. Поэтому большинство населения страдает от авитаминоза, что является одной из причин развития многих болезней, сокращения продолжительности жизни людей, роста смертности. В связи с этим нормы потребления плодов и ягод, разработанные Украинским научно-исследовательским институтом гигиены питания, имеют важное социальное значение.

Научно обоснованным нормативом является показатель фактических объемов потребления плодов и ягод в развитых странах, который находится в пределах 100 кг и более на человека в год. Сбалансированное потребление плодово-ягодной продукции обеспечивает массовую профилактику болезней: улучшает работу кровообразующих органов, пищеварительной, кровеносной и нервной систем [15].

В этом плане перспективной культурой можно считать нектарин — *Persica vulgaris subsp. nectarina* (Ait.) Shof. Нектарин — сравнительно новая для юга Украины, и в частности для Крыма, культура. В Никитский ботанический сад нектарины впервые интродуцированы 140 лет назад (с 1866). За последние годы здесь было интродуцировано свыше 70 лучших отечественных и зарубежных сортов нектарина и создано селекционным путем около 40 его новых сортоформ. Согласно литературным данным [5], нектарины являются продуктом отдаленной гибридизации алычи, сливы китайской и персика. Однако по основным биохимическим показателям нектарины выгодно отличаются от плодов других пород, имеющих общих с ними прародителей.

Так, в плодах нектарина по сравнению со столовыми сортами персика и алычи крымской накапливается больше сухих веществ (17,8%), аскорбиновой кислоты (в среднем — 14,3 мг/100 г сырого вещества), моно- и дисахаридов (13,7 г/100 г), пектинов (1,35 г/100 г) [13]. В отличие от плодов персика, в плодах нектарина среди органических кислот лимонная кислота (0,48%) преобладает над яблочной (0,45% от сырой массы мякоти плода) [13]. В составе фенольных соединений $C_6-C_3-C_6$ – природы (флавоноидов) велика доля лейкоантоцианов (до 500 мг/100 г) [13]. Остальная часть флавоноидов представлена катехинами (до 30 мг/100 г) и флавонолами (до 65 мг/100 г сырой массы) [14]. Плоды нектарина богаты как витаминами (β – каротин, E, B₁, B₂, B₆, PP), так и микроэлементами (K, Na, Mg, Fe, P, S, Si, Cl) [4]. Таким образом, как следует из литературных данных [4,13,14], плоды нектарина отличаются значительным содержанием БАВ.

Вместе с тем, в зависимости от сорта и погодных условий количественная характеристика этих веществ значительно варьирует. Исходя из этого, целью настоящей работы является характеристика плодов нектарина 10 сортов селекции Никитского ботанического сада (НБС) по основным биохимическим показателям.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были отобраны 10 сортов нектарина селекции НБС-ННЦ, которые относятся к различным группам созревания (II - V).

Так, к группе II, характеризующейся ранним сроком созревания, относится сорт Никитский 85 (I-II дек. июля.); Рубиновый 4 относится к группе III (ранне-средний сорт, созревает в III дек. июля). Сорта Аметист, Крымчанин, Рубиновый 7, Сувенир Никитский и Темису созревают в I – III дек. августа и относятся к группе IV (средние сорта). Позже всех (I – III дек. сентября) среди отобранных сортов созревают Евпаторийский, Посейдон и Рубиновый 8. Они относятся к группе поздних сортов (V).

Размер плодов отобранных сортов варьирует от средних до крупных (Аметист, Рубиновый 8) и очень крупных (Крымчанин, Рубиновый 4, Рубиновый 7). Для плодов данных сортов характерна желтая нежной волокнистости мякоть и высокие дегустационные оценки (4 – 4,8 баллов) по 5-балльной шкале [6].

Для оценки плодов по содержанию химических веществ использовали общепринятые методики. Содержание сухих веществ определяли гравиметрически [1]; свободных органических кислот – титрованием 0,1 н гидроксидом натрия с пересчетом значений на лимонную кислоту [2]; содержание лейкоантоцианов – колориметрически по методу Свейна-Хиллиса [9]; аскорбиновую кислоту – титрованием йодатом калия [12]; количество моно- и дисахаридов – по методу Бертрана [12]; пектиновых веществ – колориметрически с пересчетом значений на галактуроновую кислоту [8].

В работе приводятся средние значения на основании данных за 5–8 лет, полученных в отделе биотехнологии и биохимии растений.

Результаты и обсуждение

Содержание сухих веществ является наиболее общей биохимической характеристикой, которая демонстрирует способность плодов накапливать любые химические соединения, за исключением воды. Кроме того, данный показатель позволяет оценить сочность плодов.

Как следует из рис.1, среди изучаемых сортов наименьшим содержанием сухих веществ характеризуются ранние (Никитский 85 – 12,02%) и ранне-средние (Рубиновый 4 – 11,63%); высокими показателями характеризуются средние и поздние сорта, для которых также характерны сортовые различия (от 16,44% у сорта Посейдон до 22,44% у сорта Евпаторийский).

Одним из важнейших показателей для оценки плодов является содержание в них аскорбиновой кислоты (витамина С). Отсутствие витамина С в пище приводит к заболеванию цингой. Кроме того, установлено, что аскорбиновая кислота, наряду с токоферолами и флавоноидами, снижает образование свободных радикалов в организме и уменьшает риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [16]. Рекомендуемая суточная доза витамина С – 50-100 мг [11]. Она, как следует из данных, представленных на рис. 2., вполне может покрываться употреблением 4 - 5 плодов нектарина в день. Абсолютным лидером среди отобранных сортов по содержанию аскорбиновой кислоты является сорт Евпаторийский (19,8 мг/100 г). Среди отобранных сортов нектарина не наблюдается четко выраженной связи между содержанием аскорбиновой кислоты и принадлежностью к определенной группе созревания. Ранний сорт Никитский 85 (7,5 мг/100 г), ранне-средний Рубиновый 4 (7,5 мг/100 г) и поздние Посейдон (7,8 мг/100 г) и Рубиновый 8 (8,0 мг/100 г) оказались близкими по данному показателю.

Плоды нектарина из-за наличия в них фруктовых кислот (яблочная, лимонная и др.) способствуют лучшему усвоению других продуктов питания [11]. В литературе по нектарину, по аналогии с персиком, часто приводятся данные по органическим кислотам в пересчете на яблочную кислоту [4,13]. Однако, как указано выше [13], лимонной кислоты в плодах нектарина содержится несколько больше, чем яблочной. Поэтому мы считаем целесообразным вести пересчет данных на лимонную кислоту (рис. 3). Для исследуемых сортов характерны значения содержания органических кислот в промежутке 0,8 – 1,0 г/100 г сырого вещества. Минимальное количество органических кислот содержится в плодах сорта Аметист (0,52 г/100 г), максимальное – в плодах сорта Рубиновый 7 (1,18 г/100 г).

Для сорта Никитский 85 характерен минимум содержания моносахаридов (3,36 г/100 г) среди изучаемых сортов. В плодах сорта Рубиновый 7, относящегося к IV группе, накапливается максимальное количество моносахаридов (5,92 г/100 г).

Подобная закономерность наблюдается и для суммарного содержания моно- и дисахаридов. Минимальные значения характерны для сортов Никитский 85 (9,54 г/100 г) и Рубиновый 4 (9,0 г/100 г). В то же время для сортов IV и V групп созревания, за исключением сорта Аметист, наблюдаются более высокие значения. Для сорта Евпаторийский (V группа) отмечено максимальное суммарное содержание моно- и дисахаридов в плодах (13,8 г/100 г).

Важное значение для вкусовых достоинств плодов имеет соотношение моно- и дисахаридов. Если за 100% принять сладость сахарозы (дисахарид), то сладость глюкозы (моносахарид) составит 74%. Поэтому плоды, в которых доля сахарозы в сумме моно- и дисахаридов больше, являются более сладкими на вкус и наоборот.

Из рис. 4 следует, что четко выраженной связи между долей сахарозы в общем количестве моно- и дисахаридов и принадлежностью сорта к определенной группе созревания не наблюдается. Среди изучаемых сортов доля сахарозы в плодах сорта Сувенир Никитский, относящемся к IV группе, максимальна (67,5 %). В то же время в плодах сортов Рубиновый 7 (IV группа) и Рубиновый 8 (V группа) доля сахарозы среди отобранных сортов имеет наименьшие значения (49,3 и 43,5% соответственно).

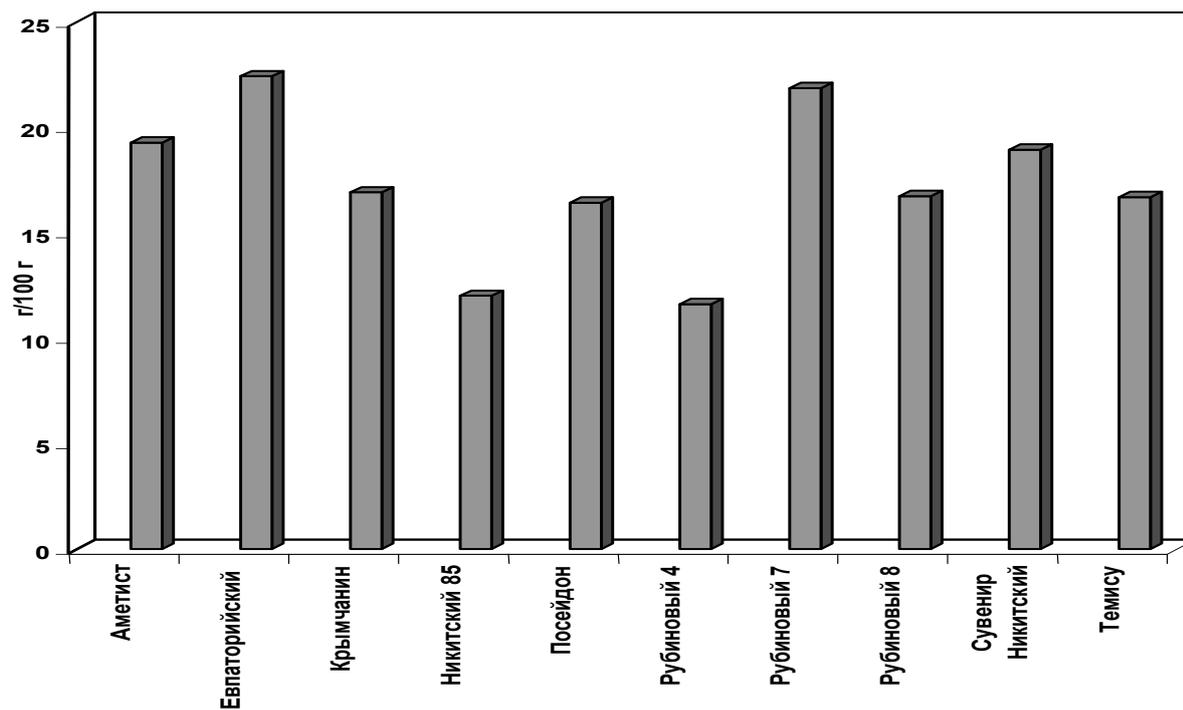


Рис. 1. Содержание сухих веществ в плодах сортов нектарина селекции НБС (средние значения за 5 – 8 лет)

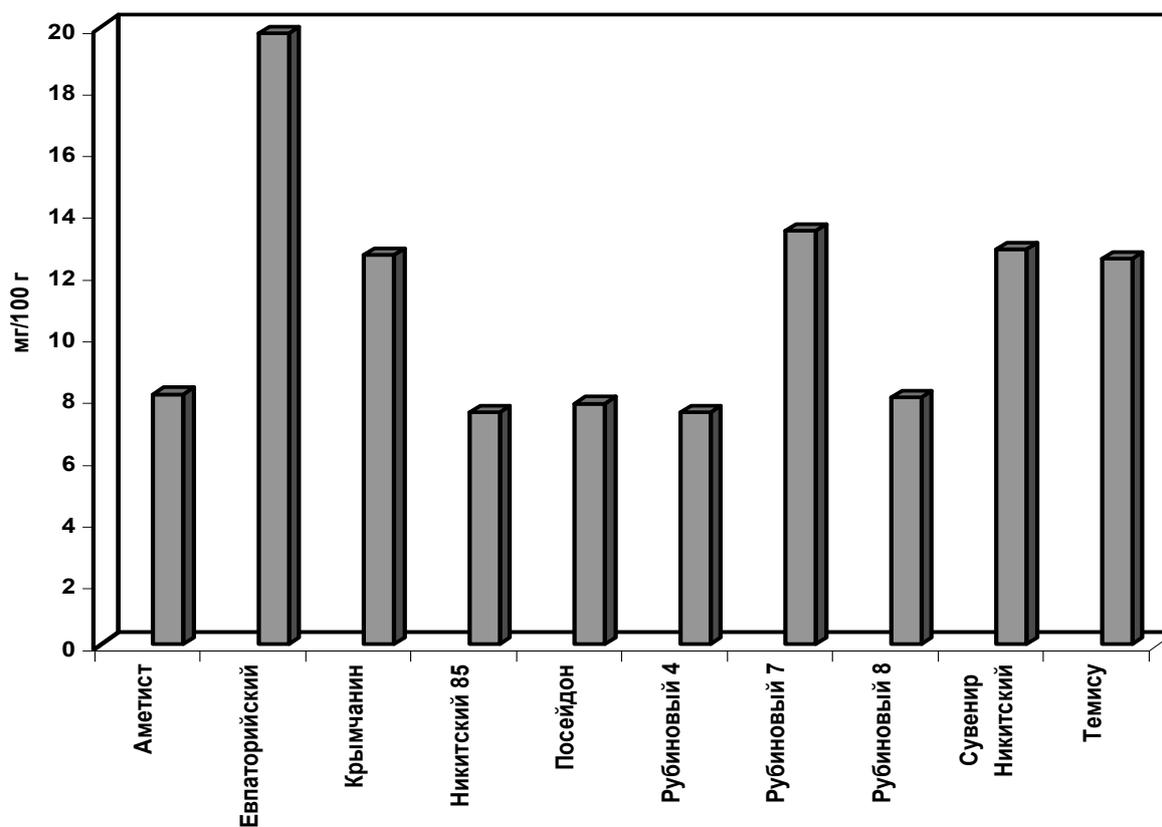


Рис. 2. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах сортов нектарина селекции НБС – ННЦ (средние значения за 5 – 8 лет)

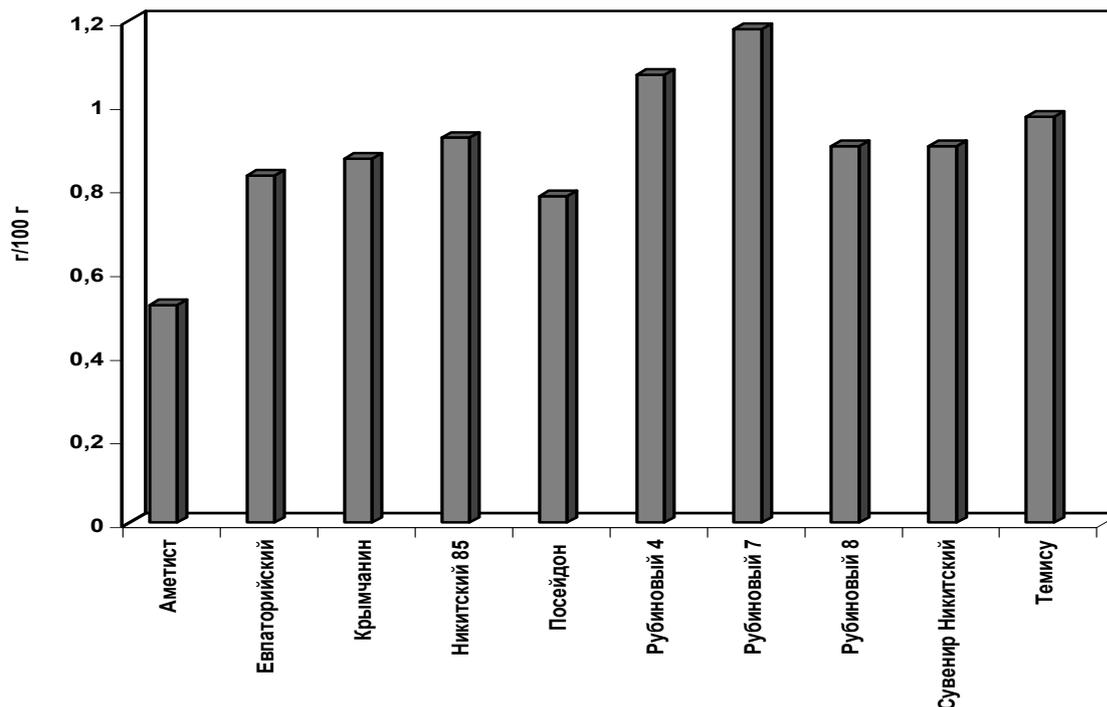


Рис. 3. Содержание органических кислот в плодах сортов нектарина селекции НБС (средние значения за 5 – 8 лет)

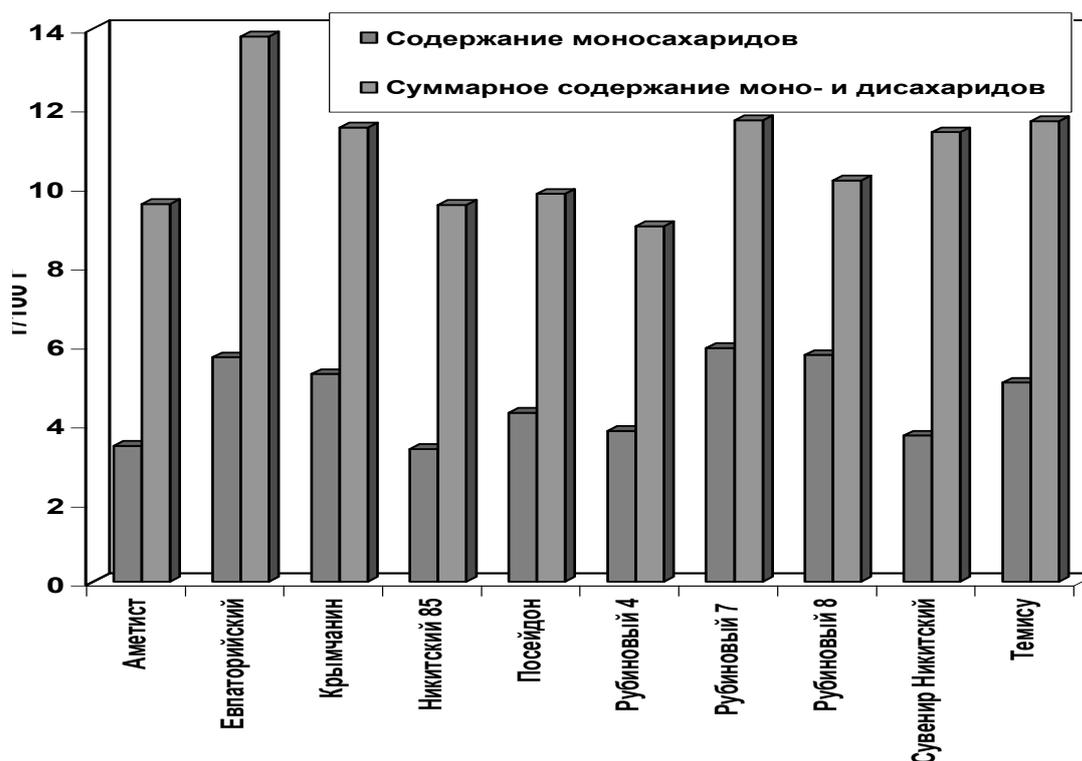


Рис. 4. Содержание моно- и дисахаридов в плодах сортов нектарина селекции НБС (средние значения за 5 – 8 лет).

В процессе распада углеводов организм получает значительную часть энергии, необходимой для жизнедеятельности и биосинтеза других сложных соединений. Поэтому содержание моно- и дисахаридов является важным показателем для оценки биохимического состава плодов.

Как следует из рис. 4, в плодах сортов IV и V групп созревания, за исключением сортов Аметист и Сувенир Никитский, содержится больше моносахаридов, чем в Никитском 85 и Рубиновом 4, относящимся ко II и III группам соответственно.

Большое значение для оценки вкуса плодов имеет соотношение сахаров и органических кислот (сахаро-кислотный коэффициент). Сахара физиологически компенсируют кислый вкус. Известно, что момент компенсации, когда кислый вкус не ощущается, наступает при соотношении сахаров и кислот (25-30):1. При соотношении (15-20):1 плоды имеют слабокислый вкус (характерно для плодов персика и нектарина); при (5-15):1 – умеренно-кислый (ягоды); при 5:1 – сильнокислый (лимон) [11].

В таблице представлены значения сахаро-кислотного коэффициента, а также дегустационная оценка плодов отобранных сортов нектарина.

Значения сахаро-кислотного коэффициента и дегустационные оценки плодов сортов нектарина селекции НБС

Сорт	Сахаро-кислотный коэффициент	Дегустационная оценка
Аметист	18,4	4,8
Евпаторийский	14,9	4,5
Крымчанин	13,2	4,5
Никитский 85	10,4	4,5
Посейдон	12,6	4
Рубиновый 4	8,18	4,8
Рубиновый 7	9,89	4,5
Рубиновый 8	11,3	4,5
Сувенир Никитский	12,6	4,5
Темису	9,78	4,5

Видимое несоответствие этих показателей объясняется следующими причинами.

Во-первых, как указывалось выше, сахароза и глюкоза имеют различную сладость и поэтому при их одинаковом суммарном содержании и различных соотношениях плоды будут различаться по вкусу. Во-вторых, при расчете сахаро-кислотного коэффициента не учитывается роль фруктозы. Однако фруктоза содержится в плодах нектарина в сравнимых с глюкозой и сахарозой количествах, а по сладости превосходит их. В-третьих, при выставлении дегустационной оценки учитываются не только вкусовые характеристики, но и размер и внешний вид плодов. И, наконец, в-четвертых, дегустационную оценку давали плодам одной группы созревания.

Таким образом, сахаро-кислотный коэффициент является в значительной степени формальным оценочным показателем. Тем не менее, применяя его, можем отметить приятный слабокислый вкус у плодов сортов Аметист (значение коэффициента 18,38) и Евпаторийский (16,61). В то же время во вкусе плодов сортов Рубиновый 4 (8,41) и Рубиновый 7 (9,90) нежная и приятная кислинка выражена сильнее.

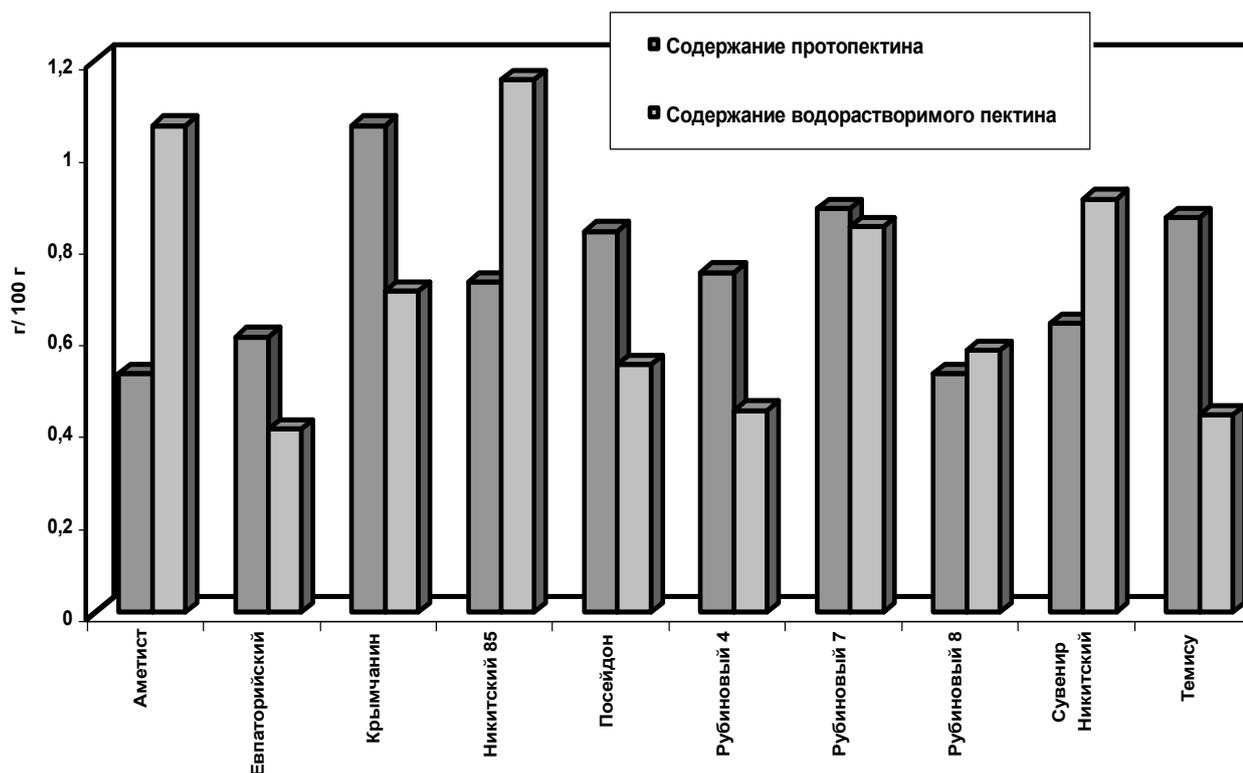


Рис. 5. Содержание пектинов в плодах сортов нектарина селекции НБС (средние значения за 5 – 8 лет).

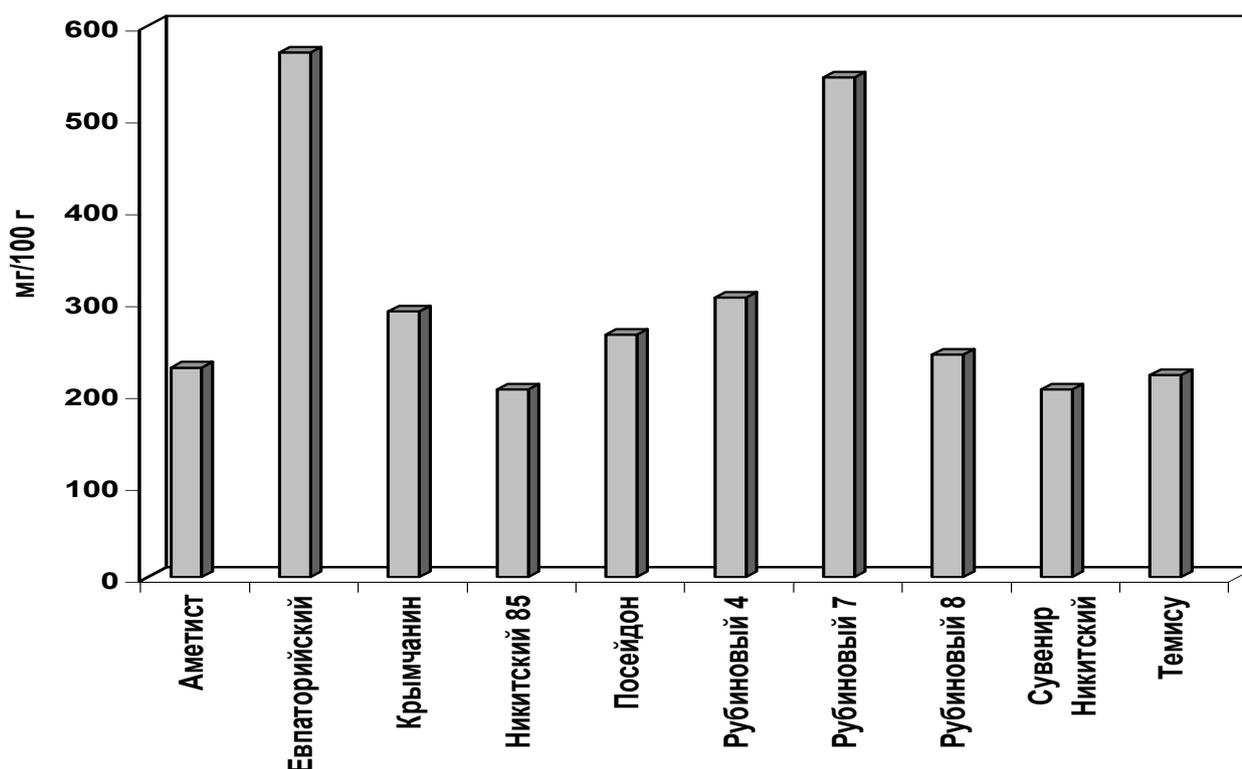


Рис. 6. Содержание лейкоантоцианов в плодах сортов нектарина селекции НБС (средние значения за 5 – 8 лет)

Значительную роль в составе мякоти плодов играют пектиновые вещества. В литературе [7] приводится большое количество данных о пектинах как о веществах, оказывающих лечебно-профилактическое действие на организм человека. Пектиновые вещества способствуют детоксикации организма при отравлении тяжелыми металлами, нормализуют концентрацию холестерина в крови, применяются при лечении язвенной болезни желудка. Таким образом, содержание пектиновых веществ является важным биохимическим показателем плодов.

Суммарное содержание пектиновых веществ в плодах исследуемых сортов варьирует в широких пределах: от 1,09 г/100 г у сорта Рубиновый 8 до 1,88 г/100 г у сорта Никитский 85 (рис. 5).

Аналогично, в широких пределах, у рассматриваемых сортов колеблется и соотношение фракций протопектина и водорастворимого пектина. Так, наибольшей долей протопектина в мякоти обладает сорт Рубиновый 4 (62,7%); минимальная доля протопектина отмечена у сорта Аметист (32,9%). Это обуславливает нежную мягкость плодов сорта Аметист, которые предпочтительно употреблять в свежем виде.

Среди биологически активных веществ плодов особое положение занимают фенольные соединения. В литературе [3, 10] описано их антиоксидантное, противоопухолевое, капилляроукрепляющее, противолучевое действие на организм человека. Антиоксидантное действие фенольных соединений объясняется их способностью связывать ионы металлов в комплексы, лишая их каталитической активности, и являться акцепторами свободных радикалов, образующихся при автоокислении различных веществ.

В общем содержании фенольных соединений велик вклад лейкоантоцианов [13].

Как видно из рис. 6, наиболее высокое содержание лейкоантоцианов отмечено для плодов сортов Евпаторийский (571 мг/100 г) и Рубиновый 7 (544 мг/100 г). Высокое содержание лейкоантоцианов может обуславливать легкую пикантную горчинку во вкусе этих плодов. Наименьшее количество лейкоантоцианов содержится в плодах сортов Никитский 85 и Сувенир Никитский (по 204 мг/100 г сырого вещества).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об определенных сортовых различиях в химическом составе плодов нектарина. Учитывая повышенное содержание таких важных биологически активных веществ, как аскорбиновая кислота, лейкоантоцианы, пектины, плоды сортов Евпаторийский, Крымчанин, Рубиновый 7 можно рекомендовать для использования в лечебно-профилактических целях.

По вкусовым достоинствам (и на основании значений суммарного содержания моно- и дисахаридов, органических кислот, сахара-кислотного коэффициента, доли водорастворимого пектина) для потребления преимущественно в свежем виде можно рекомендовать сорта Аметист, Евпаторийский, Сувенир Никитский. По данным показателям плоды этих сортов не уступают и даже превосходят сорт Рубиновый 8, выбранный в качестве контроля и внесенный в Реестр сортов растений Украины на 2006 год. В связи с этим их можно считать перспективными сортами на рынке плодовой продукции Украины.

Заключение

Изучен химический состав плодов 10 сортов нектарина селекции НБС – ННЦ, относящихся к 4 группам созревания. Установлены сортовые различия в содержании сухих веществ, аскорбиновой кислоты, органических кислот, моно- и дисахаридов, пектинов, лейкоантоцианов. Рекомендованы сорта для потребления в свежем виде и использования в лечебно – профилактических целях в качестве источников биологически активных веществ.

Список литературы

1. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ – С. 2.
2. ГОСТ 255550-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности – С. 4.
3. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. – М: Выс. шк., 1974. – 214 с.
4. Ежов В.Н., Шоферистов Е.П., Рихтер А.А., Полонская А.К., Курбанов З.Г. Химический состав плодов селекционных и интродуцированных в Крым сортов нектарина и перспективы их переработки // Вісник аграрної науки Південного регіону. – Вип. 5. – Одеса: СМІЛ, 2004. – С. 155.
5. Еремін Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
6. Каталог сортов нектарина коллекции Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1988. – 16 с.
7. Красноштан С.К. Пектинові речовини та їх значення у профілактичних і лікувальних цілях // Садівництво. –1998. – № 47. – С. 229-230.
8. Кривенцов В.И. Бескарбазольный метод количественного спектрофотометрического пектиновых веществ // Труды Никит. ботан. сада. –1989. – Т. 109. – С. 128-137.
9. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
10. Максютин Н.П. и др. Растительные лекарственные средства. – К: – Здоров'я, 1985. – 280 с.
11. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, – 1980. – 495 с.
12. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никит. ботан. сада. –1999. – Т. 108. – С. 121-129.
13. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур –Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.
14. Розмыслова А.Е., Симакина С.В. Биохимическое изучение перспективных сортов персика // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1978. – №10. – С. 59- 60.
15. Рулев В.А. Садова продукція – складова ринку продовольства // Сад, виноград і вино України. – 2006. – № 1-3. – С. 12-13.
16. Szczyrka M. Wolne rodniki i obrona antyoksydacyjna udział czynnikow dietetycznych // Orzem. spoz. – 1997. – V. 51. – № 4. – P. 16-18.

Chemical composition features of nectarine fruits varieties bred in Nikitsky Botanical Gardens

Kornilyev G.V., Ezhov V.N., Polonskaya A.K., Rikhter A.A., Shoferistov E.P.

Taking into account varietal differences in the chemical composition of nectarine fruits varieties are recommended for using fresh and as biologically active substances sources.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*Juniperus communis* L.)

Яворская О.А., Ежов В.Н., доктор технических наук,
Полонская А.К., кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад –Национальный научный центр

Казакова В.В., кандидат биологических наук
Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского

В настоящее время наряду с пищевой ценностью большое значение придается лечебно-профилактическим характеристикам пищевых продуктов, в частности напитков типа бальзам. Приоритетным становится использование лекарственного растительного сырья, содержащего в своём составе широкий спектр биологически активных веществ, в том числе и фенольные соединения, которые обладают антигеморрагическим, противовоспалительным, антиоксидантным, противоязвенным действием, [6, 8]

оказывают влияние на функции генетического аппарата, на железы внутренней секреции [9] и являются сильными антиоксидантами [2, 4, 5].

Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), как источник фенольных веществ, является одним из перспективных в данном отношении лекарственным растением. В Никитском ботаническом саду на основе экстракта из плодов можжевельника обыкновенного планируется получить лечебно-профилактический напиток типа бальзам.

В настоящей работе приводятся данные по изучению содержания фенольных веществ в экстрактах из плодов можжевельника, полученных путём варьирования пятью параметрами экстрагирования: температурой, временем настаивания, гидромодулем, концентрацией спирта, степенью измельчённости плодов. Данные исследования позволили установить оптимальные режимы экстрагирования, при которых в экстракт из плодов можжевельника обыкновенного переходит максимальное количество фенольных веществ. При этом по сравнению со всеми имеющимися образцами в экстракте, полученном при оптимальных режимах экстрагирования, в наибольшем количестве обнаруживаются фенольные вещества различных групп.

Цель работы

Целью данной работы явилось установление оптимальных режимов экстрагирования для получения экстрактов из плодов можжевельника обыкновенного с максимальным содержанием фенольных веществ; дифференцированное изучение фенольных веществ трёх контрастных экстрактов из плодов можжевельника обыкновенного.

Объекты и методы

Объектом исследования явились экстракты, полученные при разных режимах экстрагирования из плодов можжевельника обыкновенного (*J. communis*), собранных в 2005 году в Карпатах. Для получения данных экстрактов был составлен многофакторный многоуровневый план (ДФЭ⁵₄), который предполагал получение 16 водно-спиртовых экстрактов из плодов можжевельника обыкновенного путём варьирования пятью параметрами экстрагирования на 4 уровнях значений, а именно:

- температура - 20°C, 35°C, 50°C, 65°C;
- продолжительность настаивания – 1 сут., 3 сут., 5 сут., 7 сут.;
- гидромодуль – 3,0; 5,0; 7,0; 9,0;
- концентрация этанола – 40% об., 50% об., 60% об., 70% об.;
- степень измельчённости плода – мелкий помол, ¼ плода, ½ плода, целый плод.

При составлении ортогональной матрицы планирования выбор номеров уровней значений параметров производился по таблице случайных чисел [1, 3].

Полученные экстракты исследованы на содержание суммы фенольных веществ [7]. Также проанализированы три контрастных по данному показателю экстракта из плодов можжевельника обыкновенного на содержание фенольных веществ разных групп [7].

Результаты и обсуждение

На первом этапе эксперимента устанавливались оптимальные режимы получения экстрактов из плодов можжевельника обыкновенного с максимальным содержанием фенольных веществ. В результате, полученные путём варьирования пятью параметрами экстрагирования 16 водно-спиртовых экстрактов, были проанализированы на содержание суммы фенольных веществ. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание общих фенольных веществ в экстрактах из плодов можжевельника обыкновенного в зависимости от режимов экстрагирования

Вариант опыта	Уровни режимов экстрагирования					Сумма фенольных веществ (мг/дм ³)
	t, °C	τ, сут.	гидромодуль	концентрация этанола, % об.	степень измельчения плодов	
1	20	1	9,0	60	¼ плода	437
2	20	3	9,0	50	¼ плода	1039
3	20	5	3,0	70	¼ плода	2642
4	20	7	3,0	40	¼ плода	2782
5	35	1	5,0	50	мелкий помол	2206
6	35	3	5,0	60	мелкий помол	2748
7	35	5	7,0	40	мелкий помол	1847
8	35	7	7,0	70	мелкий помол	1710
9	50	1	3,0	60	целый плод	3785

Вариант опыта	Уровни режимов экстрагирования					Сумма фенольных веществ (мг/дм ³)
	t, °C	τ, сут.	гидро-модуль	концентрация этанола, % об.	степень измельчения плодов	
10	50	3	3,0	50	целый плод	4246
11	50	5	9,0	70	целый плод	1678
12	50	7	9,0	40	целый плод	1540
13	65	1	7,0	50	½ плода	2919
14	65	3	7,0	60	½ плода	2597
15	65	5	5,0	40	½ плода	3788
16	65	7	5,0	70	½ плода	3776

*- t – температура, °C; τ – продолжительность настаивания, сут.

На основании данных таблицы 1 расчётным путём определён эффект каждого фактора, то есть его вклад в накопление суммы фенольных веществ в экстракте (табл. 2).

Таблица 2

Эффект каждого фактора на всех уровнях

Фактор и его значение	Среднее значение суммы фенольных веществ (мг/ дм ³)	Эффект выхода
Фактор 1 - температура		
50 °C	2812,25	+328,5
65°C	3270	+786,25
20°C	1725	-758,75
35°C	2127,75	-356
Фактор 2 – продолжительность настаивания		
1 сут.	2336,75	-147
5 сут.	2488,75	+5
3 сут.	2657,5	+173,75
7сут.	2452	-31,75
Фактор 3 – гидромодуль		
3,0	3363,75	+880
5,0	3129,5	+645,75
9,0	1173,5	-1310,25
7,0	2268,25	-215,5
Фактор 4 – концентрация этанола		
60% об.	2391,75	-92
40% об.	2489,25	+5,5
50% об.	2602,5	+118,75
70% об.	2451,5	-32,25
Фактор 5 – степень измельчённости плодов		
целый плод	2812,25	+328,5
½ плода	3270	+786,25
¼ плода	1725	-758,75
мелкий помол	2127,75	-356

Исходя из полученных расчётных данных, можно предположить, что наилучшее сочетание режимов экстрагирования для получения экстракта из плодов можжевельника обыкновенного с максимальным содержанием фенольных веществ следующее:

Таблица 3

Наилучшее сочетание режимов экстрагирования для получения экстракта из плодов можжевельника обыкновенного с максимальным содержанием фенольных веществ

Фактор	Уровень фактора	Значение
№1 – температура	3	65°C
№2 – продолжительность настаивания	2	3 сут.
№3 – гидромодуль	4	3,0
№4 – концентрация этанола	2	50 % об.
№5 – степень измельчённости плода	3	½ плода

Для подтверждения расчётных показателей был получен и проанализирован на содержание суммы

фенольных веществ экстракт из плодов можжевельника обыкновенного с использованием установленных режимов экстрагирования (табл. 4).

Таблица 4

Сумма фенольных веществ в экстракте из плодов можжевельника обыкновенного, полученного при оптимальных режимах экстрагирования

Вариант опыта	Уровни режимов экстрагирования					Сумма фенольных веществ (мг/дм ³)
	t, °C	τ, сут.	гидро-модуль	концентрация этанола, % об.	степень измельчения плодов	
17	65	3	3,0	50	½ плода	4312

Полученный результат свидетельствует о том, что построенная модель подтвердилась и установленные режимы экстрагирования являются оптимальными для получения экстракта из можжевельника обыкновенного с наибольшим содержанием фенольных веществ.

На втором этапе эксперимента проводилось более подробное исследование трёх контрастных по значению суммы фенольных веществ экстрактов из плодов можжевельника обыкновенного (№1, 6, 17) на содержание различных групп фенольных веществ. Полученные результаты представлены в табл. 5 и на рисунке 1.

Таблица 5

Содержание различных групп фенольных веществ в контрастных по значению суммы фенольных веществ экстрактах из плодов можжевельника обыкновенного

№ п/п	Нетаниновые фенолы (мг/дм ³)	Полимерные флаваноиды (мг/дм ³)	Мономерные флаваноиды (мг/дм ³)	Нефлаваноидные фенолы (мг/дм ³)
1	138	437	58	80
6	189	2559	136	53
17	359	3953	267	92

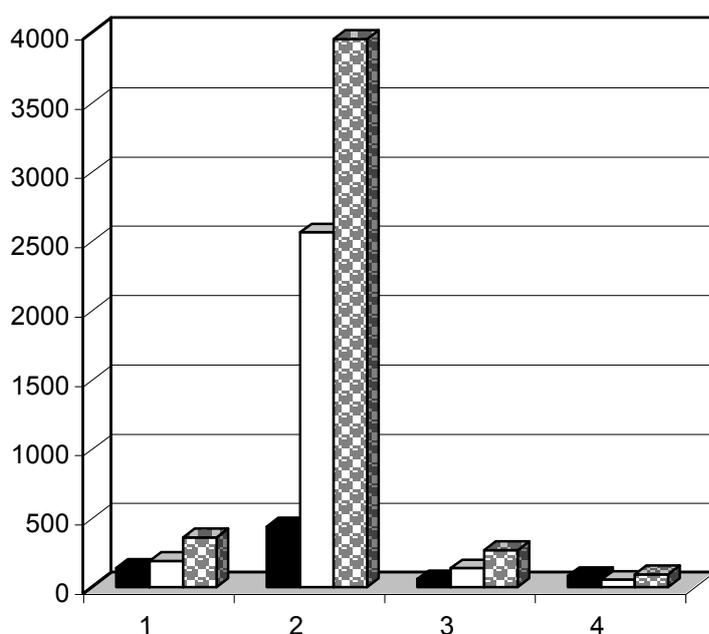


Рис. 1. Содержание различных групп фенольных веществ в контрастных по значению суммы фенольных веществ экстрактах из плодов можжевельника обыкновенного (мг/дм³)

- – экстракт № 1,
- – экстракт № 6
- ▣ – экстракт № 17
- 1 – нетаниновые фенолы;
- 2 – полимерные флаваноиды;
- 3 – мономерные флаваноиды;
- 4 – нефлаваноидные фенолы.

Как видно из таблицы и рисунка, экстракт 17, полученный при использовании установленных оптимальных режимов экстрагирования, отличается от других анализируемых экстрактов по содержанию различных групп фенольных веществ, которое в данном экстракте является наибольшим.

Заключение

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что оптимальными режимами для получения экстракта из плодов можжевельника обыкновенного являются следующие:

- температура - 65°C;
- продолжительность настаивания - 3 сут.;
- гидромодуль - 3,0;
- концентрация этанола - 50 % об.;
- степень измельченности плода - 1/2 плода.

Экстракт из плодов можжевельника обыкновенного, полученный при использовании данных режимов экстрагирования, отличается высоким содержанием различных групп фенольных веществ. Это позволяет предположить, что данный экстракт будет обладать высокой биологической активностью и может быть использован для получения на его основе лечебно-профилактического напитка типа бальзам.

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Барабой В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. – К.: Наукова думка, 1976. – 260 с.
3. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 118 с.
4. Ежов В.Н., Полонская А.К., Биохимическое обоснование направлений переработки растений для получения лечебно-профилактических продуктов // Бюл. Главн. ботан. сада, РАН. – 2003. – Вып. 186. – С. 214-226.
5. Ежов В.Н., Полонская А.К., Виноградов Б.А. и др. Биологические свойства крымских можжевельников // Бюл. Ник. Ботан. сада. – 2003. – Вып.87. – С.71-76.
6. Мамбетсадыков М.Б., Матыев Э.С., Орозов М.А. и др. Химический состав и фармакологические свойства эфирного масла можжевельника обыкновенного // Химико-фармацевтический журнал. – 1990. – Т. 24, № 9, - С. 59-60.
7. Методы теххимического контроля в виноделии / В.Г. Гержилова. – Симферополь: Таврида. – 2002. – 259 с.
8. Рощин Ю.В. Химическое и биологическое изучение полифенольных соединений и химический состав тритерпеноидов некоторых видов молочая. Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / Хабаровск, 1972. – 20 с.
9. Фенольные соединения и их физиологические свойства / Л.К. Клышев, Т.К. Чумбалов, Л.С. Алюкина и др. М.: Наука, 1973. – 238 с.

Optimization of phenol substances extracting regimes from juniper fruits (*Juniperus communis* L.).

Yavorskaya O.A., Ezhov V.N., Polonskaya A.K., Kazakova V.V.

Polyfactor multilevel experiment was carried out and it was determined optimal regimes of extracting at which maximum content of phenol substances is founded from *Juniperus communis* L. fruits. Three contrasting on its meaning sums of phenol substances in extract from *Juniperus communis* L. fruits were examined on the content of different groups in studied compounds. It was determined that extract received at optimal regimes of extracting is differed by maximum content of phenol substances belonging to different groups.

ИСТОРИЯ НАУКИ

НИКОЛАЙ ФОН ГАРТВИС — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ В КРЫМУ

В.И. Митрофанов, доктор биологических наук, З.К. Клименко, доктор биологических наук,
Никитский ботанический сад - Национальный научный центр;
Е.Л. Рубцова, кандидат биологических наук,
Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины

Николай Эрнст Бартоломей Ангорн фон Гартвис был вторым (после ухода с этого поста Х.Х. Стевена) директором Никитского ботанического сада, которым он руководил и весьма успешно на протяжении 33 лет, приехав сюда по рекомендации генерал-губернатора графа М.С. Воронцова в качестве садовника-смотрителя в 1824 году.

В 1828 году в Магараче при поддержке графа М.С. Воронцова было основано Магарачское училище виноделия, первым директором которого стал Н. фон Гартвис, будучи одновременно директором Никитского ботанического сада. Идея создания при нём ампелографической коллекции целиком принадлежит Н. фон Гартвису.

Магарачское училище готовило специалистов по виноградарству и виноделию. На землях Магарачского урочища им были заложены коллекционные и промышленные посадки “всех сортов винограда, признанных лучшими по опытам в Никитском сорimente, и для опытов виноделия по усовершенствованию европейским способом. Для виноделия употребляются 79 сортов винограда, в том числе: бургонские, бордоские, опортские, рейнские, американские, французские, испанские, португальские, венгерские, итальянские, греческие, а также никитской селекции. Всего 42 270 кустов для виноделия, 5 616 кустов столового винограда — 8 сортов” [4]. В своём имении в Артеке он также имел виноградник.

Гартвис внимательно следил за состоянием виноградников, в том числе и за появлением болезней и вредителей. Он изучал, апробировал и разрабатывал методы борьбы с ними. Результаты исследований были им изложены в двух статьях, опубликованных в Земледельческой газете: “О болезни винограда” в 1855 г. [2] и “О болезни винограда и простом верном средстве против неё” в 1856 г. [3].

Только благодаря неустанной и весьма многогранной деятельности этого организатора и учёного Никитский ботанический сад в короткий срок приобрёл мировую известность. Центральное место в его обширных интересах занимала интродукция огромного количества видов и сортов растений, создание крупнейшей в Европе коллекции декоративных, плодовых растений и винограда. Приходится с сожалением констатировать, что персональный вклад Н. фон Гартвиса в развитие мировой и украинской науки практически не изучен [5,6].

Исторические сведения об этом человеке весьма скудны и немногочисленны. В известном биографо-библиографическом словаре “Русские ботаники” Н. фон Гартвис охарактеризован как “садовод, плодовод, акклиматизатор растений” [7].

На самом деле, деятельность этого разносторонне образованного и талантливого человека включала не только работы по интродукции, сортоизучению и селекции растений. В обширный круг его интересов входило практически всё, что было связано с жизнью растений и их многообразием, включая и вопросы защиты их от вредителей и болезней.

В настоящей работе мы коснёмся лишь некоторых аспектов из его научного наследия, из которых виден приоритет сделанных им открытий, особенно в области энтомологии, а также в разработке способов борьбы с насекомыми на плодовых культурах и розах.

Н. фон Гартвис вёл дневник, в котором нашли отражение не только события и проводимые им в Никитском саду работы. Он пристально следил за состоянием погоды, фиксировал количество выпавших осадков, дневную и ночную температуры, ветер, грозы и туманы. Им тщательно исследовалось влияние метеорологических факторов на растения, отмечалось состояние различных растений в течение года, фазы их развития, вредители и болезни, их поражавшие. Им были описаны отдельные заболевания и вредители винограда и плодовых культур — яблони, груши, персика, абрикоса, а также вредители садовых роз.

Дневниковые записки наблюдений и производимых под его руководством и непосредственном участии работ регулярно пересылались в виде отчётов графу М.С. Воронцову, копии которых частично сохранились в архиве Никитского ботанического сада, а также публиковались в виде статей в различных изданиях.

В одной из них, большой статье-отчёте за 1855 год, опубликованной им на 20-ти страницах в журнале Министерства государственных имуществ, он подробно описывает свои наблюдения [1]: “...Персиковые деревья нынешней весной повреждены множеством самых мелких зелёных гусениц. Это насекомое ещё не описано (выделено нами). Из гусениц развивались, при вскармливании персиковыми листьями в стакане, маленькие серебристо-серые мотыльки. Гусеница эта замечалась только на персиковых деревьях, она даже не трогает миндальные листья, имеющие столько сходства с персиковыми. Истребление её весьма затруднительно, потому что она очень мелка и скрывается сначала в самых молодых листьях, которые она склеивает. Эта гусеница начала появляться в некотором количестве на персиковых деревьях только лет 10 тому назад, и с тех пор, несмотря на все старания истребить её, размножилась до такой степени, что она три года кряду уничтожала урожай персиков, объедая молодой лист и повреждая даже молодые плодики”.

В данном случае речь идёт о персиковой сернокрылой моли — *Ypsolophus persicellus* F. В настоящее время данный вид весьма малочислен и не относится к числу серьёзных вредителей этой культуры.

Далее Н. фон Гартвис отмечает: “...В апреле умеренная теплота способствовала цветению груш и яблонь, на которых завязались изобильные плодики; только, во многих цветах замечена гусеница *Fortrix pomana*; множество слишком изобильных в нашем краю *Cetonia hirta* объедали в грушевом цвете плодовые органы (пестики и тычинки); их однакож много поймано и истреблено...”

Вполне очевидно, что в данном случае наряду с гусеницами *Fortrix pomana* речь идёт о личинках яблоневого плодового пилильщика — *Hoplocampa testudinea* Klug., повреждающих бутоны и цветки яблони, и грушевого плодового пилильщика — *H. brevis* Klug., личинки которого повреждают бутоны и цветки груши.

Относительно вида *Cetonia hirta* можно отметить, что в настоящее время он имеет название оленка мохнатая — *Epicometis hirta* Poda.

В другом месте своей статьи Н. фон Гартвис подробно описывает следующее наблюдаемое им явление. "...15 мая сильным дождём, сопровождавшимся грозой, выпал целый дюйм дождевой воды. Действие этого дождя на растительность после довольно высокой степени теплоты было очевидное. Все молодые плодики, оставшиеся на деревьях, укрепились и подавали надежду на хороший урожай. Абрикосные деревья, которые в нынешнем году в первый раз потерпели от частых наростков на листьях (болезнь, которую французские садоводы означают именем *La Rouille*, что в переводе с французского означает ржавчина), и которую именно Ноазет приписывает роду гриба (*champignon*), зарождающегося бурно на листьях) стали очень поправляться и пускать новые побеги после этого дождя. Но вред, нанесённый им помянутой болезнью, не менее того был значительный; почти половина листьев осыпалась, именно те листья, на стебельках которых показались эти наростики. Вслед за листьями осыпалась и большая часть молодых плодов, которые уже были величиною с грецкий орех.

Трудно определить настоящую (выделено нами) причину этой болезни; но для меня вероятнее всего, что она происходит от какого-либо насекомого, прокалывающего жалом своим листья и особенно стебельки, может быть для того, чтобы в отверстие класть свои яйца. Для исследования этого необходимы весьма точные микроскопические наблюдения."

Увы, данное пространное цитирование не помогает нам пролить свет на то, что имел возможность отмечать Н. фон Гартвис, т.к. в настоящее время ни специалисты по защите растений, ни пловооды, постоянно наблюдающие культуру абрикоса в саду, не наблюдают вышеописанных повреждений.

Ниже мы читаем: "В последнюю неделю мая цвели изобильно все сорта роз, но, к сожалению, в нынешнем году множество лучших цветов испорчено свойственным этому краю зловонным насекомым *Cetonia hirsuta*, которое преимущественно нападает на все душистые цветы, и хотя его собирают и истребляют по возможности, однако оно по многочисленности своей наносит много вреда".

Не трудно догадаться, что в данном случае речь идёт о бронзовке золотистой — *Cetonia aurata* L., обычном вредителе цветков растений сем. розоцветных.

В другом месте он отмечает: "Постоянно сырая и тёплая погода нынешнего лета была причиною необыкновенно раннего созревания древесных плодов, из которых впрочем одни груши доставили хоть малый урожай, да и эти плоды, напитанные лишнею сыростью, держались весьма недолго, и многие из них оказались внутри червоточенными".

В данном случае причиной повреждения плодов яблони явилась яблонная плодожорка *Laspeyresia pomonella* L., а плодов груши — яблонная плодожорка и грушевая плодожорка *Laspeyresia pyrivora* Danil.

По приведенным описаниям Н. фон Гартвиса можно пронаблюдать за происходящими изменениями во вредной фауне по мере совершенствования технологии защиты растений и роста её эффективности, а также способности природы к восстановлению видового биоразнообразия и равновесия.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют об огромном вкладе, который внёс Николай фон Гартвис не только в интродукцию, акклиматизацию и селекцию, но и развитие такого важного направления, как защита растений.

Список литературы

1. Гартвис Н. Обзор действий Императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия. — Спб.: Типография Императорской академии наук, 1855.—51 с.
2. Гартвис Н. О болезни винограда // Земледельческая газета.— 1855.—№ 104.— Пятница, декабрь, 30.— С. 413-414.
3. Гартвис Н. О болезни винограда и о простом, но верном средстве против нея // Земледельческая газета.— 1856.— № 102.— Пятница, декабрь, 21.— С. 405-406.
4. Гартвис Н. О действиях Императорского Никитского сада в 1855 г. // Журнал Министерства государственных имуществ.— 1857. Т. 62. — № 2. _ С. 132-149.
5. Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. Николай Андреевич Гартвис – второй директор Никитского ботанического сада // Бюл. Никит. ботан. сада.—2006.— Вып. 92.— С. 105-111.
6. Митрофанов В.И., Хаустов А.А. Николай фон Гартвис — предтеча отечественной фитоакарологии // Бюл. Никит. ботан. сада.— 2006.— Вып. 92.— С. 111-114.
7. Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. — М.: Изд. Моск. о-ва испытателей природы, 1947.— С. 232-233.

Nikolay fon Gartvis – researcher of plant pests and diseases in the Crimea

Mitrofanov V.I., Klimenko Z.K., Rubtsova E.L.

The second director of the Nikita Botanical Gardens Nikolay fon Gartvis with outstanding ability and erudition have left the notes about the pests species and diseases of fruit crops, ornamental cultures and grapes. The scientific names used now for this species are given in the article and their economical importance in modern conditions is marked.

РЕФЕРАТЫ

УДК 582.475.4:575(477.75)

Коба В.П. Динамика семенного возобновления *Pinus pallasiana* D. Don. в природных популяциях южного макросклона Главной гряды Крымских гор // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С.5 – 8.

В природных популяциях *P. pallasiana* южного макросклона Главной гряды Крымских гор проведены исследования динамики семенного возобновления в связи с высотной поясностью и влиянием климатических и орографических условий произрастания.

Рис. 1. Табл. 1. Библ. 16.

УДК 580:502.7

Никифоров А.Р. Местообитания и особенности цветения *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) в составе популяции экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Бюл. Никит. ботан. сада – 2006. – Вып. 93. – С.8 – 12.

Исследованы местообитания и ритм развития популяции реликтового эндема *S. jailensis*. Выявлен экологический спектр условий, необходимый для произрастания и развития вида. Поясняются причины его малочисленности. Эндем проявляет реликтовую термофильность, развиваясь в крайних экологических условиях.

Библ. 12.

УДК 582.284(477.75)

Саркина И.С. Представители рода *Leucocoprinus* Pat. на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 12 – 14.

Приводятся сведения о находках новых для Крыма видов базидиальных макромицетов из двух подродов рода *Leucocoprinus* (Agaricaceae): *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing. и *Leucocoprinus pilatianus* (Demoulin) S. Wasser. Для обоих видов указывается распространение в мире и в Украине, экологический статус, особенности произрастания. Для *L. birnbaumii* приводится также описание вида, динамика плодоношения в кактусовой оранжерее НБС за период 2001-2006 гг., указаны сроки образования базидиом.

Ил. 3. Библ. 10.

УДК 633.877:631.529:631.535

В.К.Балабушка, И.С. Маринич, О.В.Дзядович. Размножение стеблевыми черенками интродуцированных хвойных растений в условиях Полесья и Лесостепи Украины. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 15 – 17.

Исследована регенеративная способность черенков, влияние экзогенных факторов на регенеративный процесс, морфогенез придаточных корней при вегетативном размножении хвойных растений. Выделены виды и формы хвойных растений с высокой, средней и низкой регенеративной способностью с целью их ускоренного размножения и массового введения в культуру.

УДК 633.88:582.998Д:581.543(477.7)

Захаренко В.Г. Девясил высокий - лекарственное и декоративное растение. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 17 – 20.

В статье изложены сведения о фенологии сезонного развития и декоративных качествах растений девясила высокого от посева семян до диссеминации в природных условиях и культуре на юге Украины.

Ил. 1. Библ. 8.

УДК 635.925 (477.75)

Кондаурова Я.Г. Ритмы роста и развития низких и стелющихся древесных растений в условиях Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93 – С. 20 – 24.

Приведены результаты исследований, которые позволили распределить низкие и стелющиеся древесные растения на различные группы по высоте, жизненным формам, степени сформированности побегов в почках возобновления, продолжительности и характеру роста побегов.

Табл. 2. Библ. 16.

УДК 852.475.2:581.162.3(477.75)

Кравченко О.Г., Захаренко Г.С. Изменчивость сроков поллинииции и размеров микростробиллов у видов рода кедр (*Cedrus Trew*) в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93 – С. 25 – 28.

Приведены сведения об индивидуальной изменчивости *C. atlantica* Manetti, *C. deodara* (D. Don) G. Don, *C. libani* A. Rich. и *C. brevifolia* Henry, по срокам цветения поллинииции и длине микростробиллов. Совпадение или частичное наложение периодов поллинииции может приводить к образованию межвидовых гибридных форм. Длина микростробиллов у видов рода *Cedrus* рассматривается как количественный признак - фен,

характеризующийся статистическими параметрами.

Табл. 2. Библ. 10.

УДК 635.9:582.675.1:631.527(477.75)

Кутровская М.Н., Корсакова С.П., О влиянии метеорологических факторов на фенологическое развитие древовидных пионов (*Paeonia suffruticosa* Andr.) на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 28 – 34.

Приведены сроки наступления основных фаз развития древовидных пионов в условиях Южного берега Крыма. Для ранне- и позднецветущих древовидных пионов определены суммы активных температур воздуха, необходимые для наступления фаз развития. Выявлены основные метеорологические факторы, влияющие на продолжительность периода бутонизации и цветения древовидных пионов на Южном берегу Крыма.

Ил. 3. Табл.2. Библ. 12.

УДК 582.477:712.4 (477.75)

Севастьянов В.Е. Новые виды и культивары семейства *Cupressaceae* Bartleg в зеленом строительстве степного и предгорного Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 34 – 37.

В работе приведены результаты изучения таксономического многообразия семейства кипарисовые в степном и предгорном Крыму. Выявлено 9 новых видов и 94 культивара. Для повышения культуры производства посадочного материала ставится вопрос о создании эталонных коллекций в ботанических садах и дендрариях.

Библ. 6.

УДК 634.25: 575.23

Смыков А.В. Количественные и качественные морфологические признаки листьев персика в зависимости от доз обработки химическими мутагенами // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 37 – 41.

В статье представлены результаты воздействия различных доз химических мутагенов ЭИ, НЭМ, НММ на изменение и вариабельность количественных и качественных признаков листьев персика. В большинстве вариантов с обработкой мутагенами наблюдалось возрастание изменчивости морфологических признаков.

Табл. 2. Библ.4.

УДК 634.26: 631.521: 581.164

Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Овчинникова Ю.А., Нектарин с мужской стерильностью: хозяйственная и селекционная ценность // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 41 – 45.

Приведены результаты изучения хозяйственной и селекционной ценности 11 генотипов нектарина с признаком мужской стерильности. Высокую помологическую оценку получили сорта Крымцухт 53-85 селекции НБС, Нектаред 10 и нектарин 41-15-2 зарубежной селекции. Аутотетраплоидный нектарин Кульджинский ($2n=4x=32$) рекомендован для селекции на гетерозис с инбредными линиями нектарина и персика на диплоидном и полиплоидном уровнях.

Табл.1 Библ. 8.

УДК 634.25+634.26+634.55:581.48:631.527.5

Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Цюпка С.Ю. Всхожесть семян у отдаленных гибридов нектарина, персика и миндаля // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 45 – 49

Изучена полевая всхожесть семян у 27 нектарино-миндальных, персико-миндальных и межвидовых гибридов персика. Выделены две перспективные гибридные формы для дальнейшего изучения в качестве семенных подвоев персика, нектарина и других пород подсемейства *Prunoideae* Focke.

Табл. 1. Библ. 16.

УДК 633.81:582.949.2:665.53

Свиденко Л.В., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А. Внутривидовая изменчивость состава эфирных масел *Ocimum basilicum* L. и *Satureja montana* L. // Бюл. Никит. бот. сада. – 2006. – вып. 93, - С. 50 – 52

В статье приводятся биохимические особенности *Ocimum basilicum* и *Satureja montana* в условиях Херсонской области. Определен компонентный состав эфирного масла двух форм *Ocimum basilicum*, а также *Satureja montana* сорт 'Крымский смарагд' и *Satureja montana* L. *variegata* (Host.) Ball.

Табл. 2. Библ. 3.

УДК 582.949.2:58.032

Палий И.Н., Ильницкий О.А. Динамическая модель водного режима *Nepeta cataria* L. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93, - С. 53 – 58.

Проведенные исследования по изучению особенностей динамики водного режима котловника кошачьего в факторостатных условиях и в условиях вегетационного опыта позволили изучить зависимость интенсивности транспирации от основных факторов внешней среды, что дало возможность построить динамическую модель этого процесса с интервалом времени в 1 час. Ошибка модели составила 15-20%, это имеет прогностическое значение.

Разбиение всего периода вегетации котловника кошачьего на 16 декад и нахождение зависимостей между средними за декаду значениями основных факторов внешней среды и интенсивностью транспирации позволило построить динамическую модель водного режима с вышеуказанным шагом. Точность модели, естественно, ниже (20%), однако для биологических объектов она тоже имеет прогностическое значение.

Рис. 9, Таб. 1, Библ. 15.

УДК 712.41:581.44:632.111.5

Сакович Д.А. Характер повреждения почек и побегов декоративных кустарников отрицательными температурами в условиях Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып.93. С. 58 – 62.

Изложены результаты двухлетних исследований повреждения низкими температурами почек и побегов у 19 видов кустарников разных сроков цветения. Наиболее морозостойкая генеративная сфера у видов средне- и поздневесеннецветущих. В пределах группы видов зимне- и ранневесеннецветущих по убыванию устойчивости почек с генеративными элементами виды распределились следующим образом: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Forsythia viridissima* Lindl., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Jasminum nudiflorum* Lindl. По морозоустойчивости вегетативных почек и однолетних побегов перспективными видами являются: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt. (группа зимнецветущих), *Laburnum anagyroides* Med., *Crataegus cruss – galli* L., *Exochorda alberti* Reg. (группа средне- и поздневесеннецветущих видов), *Symphoricarpos alba* Blake. (группа летнецветущих).

Ил.1. Библ.12.

УДК 634.26: 631.526.3: 581.192 (477.75)

Корнильев Г.В., Ежов В.Н., Полонская А.К., Рихтер А.А., Шоферистов Е.П. Особенности химического состава плодов нектарина сортов селекции НБС -ННЦ// Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93 – С. 62 – 68.

На основании выявленных сортовых различий в химическом составе плодов нектарина рекомендованы сорта для потребления в свежем виде и использования в качестве источников биологически активных веществ. Ил. 6., Табл. 1. Библ. 16.

УДК 582.477:631.577:661.725.852

Яворская О.А., Ежов В.Н., Полонская А.К., Казакова В.В. Оптимизация режимов экстрагирования фенольных веществ из плодов можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93 – С. 68 – 72.

Проведён многофакторный многоуровневый эксперимент и установлены оптимальные режимы экстрагирования, при которых в экстракте из плодов можжевельника обыкновенного обнаруживается максимальное содержание фенольных веществ. Три контрастных по значению суммы фенольных веществ экстракта из плодов можжевельника обыкновенного изучены на содержание различных групп исследуемых соединений. Установлено, что экстракт, полученный при оптимальных режимах экстрагирования, отличается максимальным содержанием фенольных веществ, относящихся к разным группам.

УДК 635. 976. 871 (09)

Митрофанов В.И., Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Николай фон Гартвис — исследователь вредителей и болезней растений в Крыму // Бюл. ботан. Никит. сада. – 2006 – Вып. 93 – С. 72 – 74.

Второй директор Никитского ботанического сада Николай фон Гартвис, обладая незаурядной по тому времени эрудицией, оставил дневниковые записи о наблюдавшихся им видах вредителей и болезней плодовых, декоративных культур и винограда. В статье указываются принятые ныне научные наименования этих видов и отмечается их экономическое значение в условиях современности.

Библ. 7.

СОДЕРЖАНИЕ

Флора и растительность

Коба В.П. Динамика семенного возобновления <i>Pinus pallasiana</i> D.Don. в природных популяциях южного макросклона Главной гряды Крымских гор	5
Никифоров А.Р. Местообитания и особенности цветения растений <i>Silene jailensis</i> N.I.Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе популяции экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской Яйлы.....	8
Саркина И.С. Представители рода <i>Leucosorpinus</i> Pat. на Южном берегу Крыма.....	12

Дендрология и декоративное садоводство

Балабушка В.К., Маринич И.С., Дзядович О.В. Размножения стебловыми живцами интродуцированных хвойных растений в уловах Полісся та Лісостепу України.....	15
Захаренко В.Г. Девясил высокий – лекарственное и декоративное растение.....	17
Кондаурова Я.Г. Ритмы роста и развития низких и стелющихся древесных растений в условиях Южного берега Крыма	20
Кравченко О.Г., Захаренко Г.С. Изменчивость сроков поллинии и размеров микростробилов у видов рода кедр (<i>Cedrus Trew</i>) в Крыму.....	25
Кутровская М.Н., Корсакова С.П. Влияние метеорологических факторов на фенологическое развитие древесных пионов (<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.) на Южном берегу Крыма	28
Севастьянов В.Е. Новые виды и культивары семейства <i>Cupressaceae</i> Bartleg в зеленом строительстве степного и предгорного Крыма	34

Южное плодоводство

Смыков А.В. Количественные и качественные морфологические признаки листьев персика в зависимости от доз обработки химическими мутагенами	37
Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Овчинникова Ю.А. Нектарин с мужской стерильностью: хозяйственная и селекционная ценность	41
Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Цюпка С.Ю. Всхожесть семян у отдаленных гибридов нектарина, персика и миндаля	45

Эфиромасличные и лекарственные культуры

Свиденко Л.В., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А. Внутривидовая изменчивость состава эфирных масел <i>Ocimum basilicum</i> L. и <i>Satureja montana</i> L.	50
--	----

Физиология растений

Палий И.Н., Ильницкий О.А. Динамическая модель водного режима <i>Nepeta cataria</i> L.	53
Сакович Д.А. Характер повреждения почек и побегов декоративных кустарников отрицательными температурами в условиях Южного берега Крыма	58

Биохимия растений

Корнильев Г.В., Ежов В.Н., Полонская А.К., Рихтер А.А., Шоферистов Е.П. Особенности химического состава плодов нектарина сортов селекции НБС-ННЦ	62
Яворская О.А., Ежов В.Н., Полонская А.К., Казакова В.В. Оптимизация режимов экстрагирования фенольных веществ из плодов можжевельника обыкновенного (<i>Juniperus communis</i> L.)	68

История науки

Митрофанов В.И., Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Николай фон Гартвис – исследователь вредителей и болезней в Крыму	72
--	----

Рефераты	75
-----------------------	----

CONTENTS

Flora and vegetation

- Koba V.P. Seed restoration dynamics of *Pinus pallasiana* D. Don. in natural populations on the southern slope on the Main ridge of the Crimean mountains 5
- Nikiforov A. R. Location and blossom peculiarities of *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) in the ecosystem population composition on the south-eastern slope of Nikitskaya Yaila 8
- I.S. Sarkina. Representatives of the genus *Leucocoprinus* Pat. on the South Coast of the Crimea... 12

Dendrology and ornamental gardening

- Balabushka V.K., Marynych I.S., Dzyadovych O.V. Propagation of introduced coniferous plants by cuttings in the conditions of Polissya and Forest-steppe in Ukraine 15
- Zakharenko V.G. *Inula helenium* L. - medical and ornamental plant 17
- Kondaurova Ja.G. The growth and development rhythms of low and creeping woody plants in the conditions on the South Coast of the Crimea 20
- Kravchenko O.G., Zakharenko G.S. Variability of microstrobiles pollination periods and sizes in species of genus *Cedrus Trew* in the Crimea. 25
- Kutrovskaya M.N., Korsakova S.P. Influence of the meteorological factors on phenological development of *Paeonia suffruticosa* Andr. on the South Coast of the Crimea. 28
- Sevastyanov V.E. New species and cultivars of family *Cupressaceae* Bartleg in landscape gardening in the steppe and foot-hill Crimea. 34

South fruit growing

- Smykov A.V. Quantitative and qualitative morphological characters of peach leaves depending from dozes in processing by chemical mutagens 37
- Shoferistov E.P., Shoferistova E.G., Ovchinnikova Ju.A. Nectarine with male sterility: industrial and breeding value 41
- Shoferistov E.P., Shoferistova E.G., Tsyupka S. Yu. Germinating power of nectarine, peach and almond distant hybrids 45

Industrial and medical plants

- Svidenko L.V., Rabotyagov V.D., Khlypenko L.A. Intraspecific variability in essential oils composition of *Ocimum basilicum* L. and *Satureja montana* 50

Plants physiology

- I.N. Paliy, O.A. Ilnitsky. Water regime dynamic model of *Nepeta cataria* L. 53
- Sakovich D.A. The character of shoots and buds damages in some ornamental shrubs by negative temperatures in the conditions of the South Coast of the Crimea 58

Plants biochemistry

- Kornilyev G.V., Ezhov V.N., Polonskaya A.K., Rikhter A.A., Shoferistov E.P. Chemical composition features of nectarine fruits varieties bred in Nikitsky Botanical Gardens 62
- Yavorskaya O.A., Ezhov V.N., Polonskaya A.K., Kazakova V.V. Optimization of phenol substances extracting regimes from juniper fruits *Juniperus communis* L.. 68

History of science

- Mitrofanov V.I., Klimenko Z.K., Rubtsova E.L. Nikolay fon Gartvis – researcher of plant pests and diseases in the Crimea 72

- Summaries** 75